A 462148 DUPL

Digitized by Google

1817
ARTES VERITAS SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR

Digitized by Google

Digitized by Google

1817
ARTES VERITAS SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
CIRCUMSPICE

T
9
.P92

1817
ARTES VERITAS SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

T
9
.P92

1817
ARTES VERITAS SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

T
9
.P92

1817
ARTES VERITAS SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

T
9
.P92

Technologiſche Encyklopädie

oder

alphabetiſches Handbuch

der

Technologie, der techniſchen Chemie und des Maſchinenweſens.

Zum Gebrauche

für

Kameraliſten, Ökonomen, Künſtler, Fabrikanten und Gewerbtreibende jeder Art.

Herausgegeben

von

Joh. Jos. Prechtl,

k. k. n. ö. wirkl. Regierungsrathe und Direktor des k. k. polytechniſchen Inſtituts in Wien, Mitgliede der k. k. Landwirthſchafts-Geſellſchaften in Wien, Grätz und Laibach, der k. k. Geſellſchaft des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde in Brünn, des Vereins zur Ermunterung des Gewerbsgeiſtes in Böhmen, der Geſellſchaft für Naturwiſſenſchaft und Heilkunde zu Heidelberg und in Dresden; Ehrenmitgliede der Akademie des Ackerbaues, des Handels und der Künſte in Verona; korreſpond. Mitgliede der königl. baier. Akademie der Wiſſenſchaften, der Geſellſchaft zur Beförderung der nützlichen Künſte und ihrer Hülfswiſſenſchaften zu Frankfurt am Main; auswärtigem Mitgliede des polytechniſchen Vereins für Baiern; ordentl. Mitgliede der Geſellſchaft zur Beförderung der geſammten Naturwiſſenſchaft zu Marburg und des landwirthſchaftlichen Vereines des Großherzogthumes Baden; Ehrenmitgliede des Vereins für Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen, der ökonomiſchen Geſellſchaft im Königreiche Sachſen, der märkiſchen ökonomiſchen Geſellſchaft zu Potsdam, der allgemeinen ſchweizeriſchen Geſellſchaft für die geſammten Naturwiſſenſchaften, des Gewerb-Vereines im Königreiche Hannover ꝛc. ꝛc.

Zwölfter Band.

Röhren — Schlöſſer.

Mit den Kupfertafeln 258 bis 284.

Stuttgart, 1842.

Im Verlage der J. G. Cotta'ſchen Buchhandlung.

Wien, bei Carl Gerold.

Gedruckt bei Carl Gerold
in Wien.

Inhalt.

Röhren, S. 1. Verfertigung durch Biegen, S. 5. Durch Ziehen, S. 7. Durch Preſſen, S. 11.
Rolle, S. 17 — 62.
Rothfärben, S. 62. A. Färbeſtoffe, S. 62. B. Das Färben, S. 71.
Säge, S. 89. I. Die verſchiedenen Arten von Sägen, S. 92. 1) Holzſägen, S. 92. 2) Metallſägen, S. 131. 3) Sägen für verſchiedene Materialien, S. 149. II. Verfertigung der Sägeblätter, S. 152.
Saiten, S. 178. I. Drahtſaiten, S. 179. II. Darmſaiten, S. 181.
Salmiak, S. 189 — 199.
Salpeter, S. 199. Salpeterplantagen, S. 205. Fabrikation, S. 215. 1) Auslaugen, S. 215. 2) Das Brechen, S. 222. 3) Darſtellung des Rohſalpeters, S. 225. 4) Läuterung, S. 231. 5) Prüfung der Reinheit, S. 240.
Salpeterſäure, S. 249. Bereitung S. 252.
Salzſäure, S. 255. Bereitung, S. 258. Gewinnung des Kochſalzes, S. 261.
Sattlerarbeiten, S. 269. Arten von Sätteln, S. 271. Verfertigung, S. 278.
Scheidung (auf naſſem Wege), S. 293. Ältere Methode, S. 295. Neuere mit Schwefelſäure, S. 296.
Schere, S. 323. I. Die verſchiedenen Arten von Scheren, S. 324. 1) Scheren mit dünneren Blättern, S. 325. 2) Scheren mit ſtärkeren Blättern, S. 341. 3) Maſchinenſcheren, S. 359. II. Verfertigung der Scheren, S. 377.
Schießpulver, S. 381. A. Von den Beſtandtheilen deſſelben, S. 382. B. Doſirung des Pulvers, S. 400. C. Fabrikation, S. 405. a) Verkleinerung der Beſtandtheile, S. 405. b) Mengung, S. 408. c) Körnen, S. 420. d) Poliren, S. 429. e) Trocknen, S. 431. D. Eigenſchaften des Pulvers, S. 436.

Schlöſſer, S. 445. I. Konſtruktion im Allgemeinen, S. 445. II. Hauptgattungen, S. 464. III. Mittel zur Sicherung gegen widerrechtliches Öffnen, S. 473. IV. Spezielle Beſchreibung von Schlöſſern, S. 516. A. Thürſchlöſſer, S. 517. B. Schrankſchlöſſer, S. 531. C. Schiebladenſchlöſſer, S. 542. D. Kaſten- und Schatullen-Schlöſſer S. 547. E. Kaſſen-Schlöſſer, S. 551. F. Vorlegſchlöſſer, S. 557. V. Verfertigung der Schlöſſer. S. 562.

Digitized by Google

Röhren.

Unter **Röhren** begreift man jeden hohlen Zylinder, das Material deſſelben mag nun Gußeiſen, Schwarz- oder Weißblech, Blei, Kupfer oder ſonſt eine Legirung, Holz oder Thon ſeyn, beſonders wenn die Länge den Durchmeſſer mehrfach übertrifft.

Die Anwendung der Röhren iſt vorzüglich bei der Fortpflanzung tropfbarer Flüſſigkeiten, Dampf und Gasarten, als Stützen und wohl auch in manchen Fällen als liegende Träger einer Belaſtung.

Die Röhrenſtärke, d. i. die Differenz der beiden Halbmeſſer des innern und äußern Zylinders, durch welche die Röhre gebildet wird, hängt von dem Material ab, von welchem ſie verfertigt wird, und von dem Drucke, der entweder innerhalb gleichförmig auf die Wand der Röhre drückt, und ſie zu zerſprengen ſucht, oder auf das Brechen oder Zerdrücken derſelben wirkſam iſt; nicht minder hat die Art der Verfertigung auf die Feſtigkeit der Röhren Einfluß, worauf in den betreffenden Fällen bei Beſtimmung der Röhrendicke Rückſicht genommen werden muß.

Im Allgemeinen läßt ſich die Röhrendicke für mittlere Temperatur und gleichen Druck durch die Formel $\delta = \frac{r}{P} \cdot p + \alpha$ ausdrücken, wobei r den inneren Halbmeſſer der Röhre, p den normalen Druck auf die Flächeneinheit oder auf 1 Quadratzoll, wenn r in Zollen angegeben iſt, und P das abſolute Tragvermögen für dieſelbe Flächeneinheit ausdrückt. Der Sicherheit wegen wird von dem Gewichte, bei welchem 1 □″ des fraglichen Materials reißt, bloß $\frac{1}{5}$ oder $\frac{1}{10}$ für p in der Formel ſubſtituirt; α iſt dabei für daſſelbe Materiale eine konſtante Größe, und bedeutet jene Dicke der Röhre, welche das Materiale rückſichtlich der Sta-

bilität bedingt, ſelbſt wenn gar kein innerer Druck vorhanden wäre *).

Oft handelt es ſich, die Dicke der Röhren zu beſtimmen, welche mit Waſſer zu einer beſtimmten Höhe gefüllt ſind. Die Unterſuchung zeigt dann, daß die Röhren nicht gleich ſtark ſeyn müſſen, und daß die Dicke, die oben, bloß dem Materiale entſprechend, gering zu ſeyn braucht, in geradem Verhältniſſe der Höhe der Waſſerſäule zunimmt. In den nachfolgenden Formeln iſt die erforderliche Dicke von Röhren, die mit Waſſer gefüllt ſind, für die ganze Höhe, alſo die größtnöthige Stärke der Röhren ſo zuſammengeſtellt, wie ſie ſich aus den darüber gemachten Verſuchen herausgeſtellt haben. Dabei bedeutet δ den lichten Durchmeſſer der Röhren in Zollen, h die Höhe der in der Röhre befindlichen Waſſerſäule in Schuhen gegeben; wodurch man die Dicke der Röhren δ in Linien erhält.

Und zwar: für Röhren

aus Gußeiſen iſt $\delta''' = \frac{d''h'}{3880} + 4{\cdot}55,$

» Eiſenblech » $\delta''' = \frac{d''h'}{5433} + 1{\cdot}367,$

» Blei » $\delta''' = \frac{d''h'}{92} + 2{\cdot}05$

» Holz » $\delta''' = \frac{d''h'}{3{\cdot}25} + 12{\cdot}03,$

aus natürlichem Stein » $\delta''' = \frac{d''h'}{53{\cdot}3} + 2{\cdot}00.$

*) Die obige Formel $d = \frac{rp}{P} + \alpha$ gilt eigentlich nur für Röhren, bei welchen die Wanddicke gegen den Durchmeſſer nicht ſehr beträchtlich iſt. Bei einem ſehr ſtarken innern Drucke, z. B. bei hydrauliſchen Preſſen, folglich bei bedeutend dicken Wänden der Metallröhren, wird die Formel für die Wanddicke

$$d = \frac{rp}{P-p},$$

woraus ſich $d = \frac{rp}{P}$ ergibt, wenn p gegen P nur klein iſt (m. ſ. Jahrbücher des polytech. Inſt. Bd. IX. S. 43, auch Bd. XI. dieſes Werkes S. 208, Art. Preſſen).

D. H.

δ, d und h ſind in den Formeln gleich mit der ihnen zukommenden Bezeichnung von Linien, Zollen und Schuhen verſehen worden.

In manchen Fällen, beſonders bei Gasarten, iſt der Druck, welcher auf die Röhrenwände ausgeübt wird, in Atmoſphären gegeben, dann ſind folgende Formeln für den Gebrauch bequemer. Wie früher bedeutet d den Durchmeſſer der Röhre in Zollen, δ die Dicke derſelben in Linien und n die Anzahl der Atmoſphären, welche dem Drucke gleich ſind.

Für Gußeiſen $\delta''' = 0{\cdot}0084\ n d'' + 4{\cdot}55$,
» Eiſenblech $\delta''' = 0{\cdot}006\ n d'' + 1{\cdot}367$,
» Blei $\delta''' = 0{\cdot}06\ n d'' + 2{\cdot}05$,
» Holz $\delta''' = 9{\cdot}996\ n d'' + 12{\cdot}03$,
» natürlichen Stein $\delta''' = 0{\cdot}6\ n d'' + 2{\cdot}00$.

In Bezug der relativen Feſtigkeit kann eine Röhre von der Länge l, die an einem Ende befeſtiget iſt, und deren Halbmeſſer bezüglich R und r ſind, auf dem andern Ende mit einem Gewichte Q belaſtet werden, wobei

$$Q = \frac{1}{4}\,\frac{p \cdot \pi}{R . l}\,(R^4 - r^4).$$

Hier bezeichnet p das abſolute Tragvermögen und $\pi = 3{\cdot}1415$.

Iſt die Belaſtung gleichförmig über die ganze Länge vertheilt, ſo iſt die zuläßige Laſt:

$$Q = \frac{1}{2}\,\frac{p \cdot \pi}{R . l}\,(R^4 - r^4),$$

ſomit das Doppelte des früheren.

Liegt die Röhre auf zwei Seiten auf, und wird ſie in der Mitte belaſtet, dann kann die Belaſtung viermal ſo groß ſeyn, als im erſten Falle:

$$Q = \frac{p \cdot \pi}{R . l}\,(R^4 - r^4).$$

Vergleicht man das Tragvermögen einer Röhre mit dem eines vollen Zylinders von gleicher Maſſe, ſo findet man, daß die Röhre vergleichweiſe mehr tragen kann, und zwar um ſo mehr, als bei demſelben Inhalte an Maſſe, ihre Dicke geringer wird. Iſt die Dicke $\frac{1}{n}$ des äußern Halbmeſſers, alſo: $R - r = \frac{R}{n}$, ſo fin-

det man das Verhältniß des Tragvermögens Q eines vollen Zylinders zu dem der Röhre von gleicher Maſſe Q'

$$Q : Q' = n\sqrt{2n-1} : 2n^2 - n2 + 1.$$

Iſt z. B. die Dicke $\frac{1}{5}$ von R, ſo iſt:

$$Q : Q' = 1 : 2{\cdot}7.$$

Wäre dieſe Dicke dagegen nur $\frac{1}{10}$ R, alſo n = 10; ſo wäre das Verhältniß der relativen Feſtigkeit des maſſiven Zylinders zu jener der Röhre:

$$Q : Q' = 10\sqrt{19} : 181 = 1 : 4{\cdot}2.$$

Es iſt alſo in dieſem letztern Falle bei gleichem Aufwande an Materiale die Röhre über viermal ſo ſtark als der volle Zylinder, und dieſes Verhältniß nimmt zu Gunſten der Röhre immer mehr zu, je dünner dieſelbe wird, wobei freilich eine gewiſſe Grenze nicht überſchritten werden darf.

In Bezug der rückwirkenden Feſtigkeit ſtellen ſich Röhren im Vergleich zu vollen Zylindern mit gleicher Maſſe ebenfalls vortheilhaft heraus. Iſt die Höhe der Röhre im Vergleiche zum Durchmeſſer nicht bedeutend, ſo daß ein eigentliches Zerdrücken Statt findet, ſo iſt der Widerſtand gleich dem des vollen Zylinders von gleicher Maſſe; je größer verhältnißmäßig die Höhe, d. i. die Länge der Röhre wird, deſto größer iſt der Widerſtand verglichen mit dem, welchen ein Zylinder von gleicher Maſſe und Höhe äußert, da bei einer größeren Höhe ein Biegen eintritt, und dann die relative Feſtigkeit in Anſpruch genommen wird.

Iſt in einem vorliegenden Falle:

Q, die zuläßige Belaſtung,
R, der äußere Halbmeſſer der Röhre,
r, der innere Halbmeſſer derſelben,
L, die Länge der Röhre.

Bedeutet m den Coefficienten der Elaſtizität, welcher folgende Werthe erhält:

Für Holz	m =	10,000,000 Pf.
» Schmiedeeiſen	m =	500,000,000 »
» Gußeiſen	m =	200,000,000 »

ſo findet man die noch zuläßige Belaſtung durch die Formel:

$$Q = \frac{m \cdot \pi^3 \cdot (R^4 - r^4)}{4\,L^2} = \frac{7{\cdot}75\,m\ (R^4 - r^4)}{L^2}.$$

Was die Erzeugung der Röhren anbelangt, ſo iſt dieſe nach Art des Materials verſchieden, von welchen die weſentlichſten Verfahrungsarten hier angeführt werden ſollen. Die Herſtellung gegoſſener metallener Röhren iſt ſchon im Art. Eiſengießerei, Meſſinggießerei erörtert worden. Die Bildung von thönernen Röhren gehört zu den Thonarbeiten. Die nicht gegoſſenen Metallröhren werden entweder durch Abbiegen eines Bleches, durch Ziehen oder Strecken eines kurzen, früher geformten oder gegoſſenen Rohres aus dehnbarem Material oder Legirung, oder durch Drücken des Materials durch eine Formöffnung erzeugt.

Verfertigung ſchwarz- und weißblechener Röhren mittelſt Abbiegen.

Bei der gewöhnlichen Verfertigungsart der Röhren aus Schwarzblech, wie z. B. für Ofenröhren, wird die zu biegende Blechtafel in einen 1 bis 2 Zoll geöffneten Schraubſtock gebracht, und darin der ganzen Länge nach krumm gebogen. Iſt auf dieſe Art das Blech zu einem Rohre geformt, ſo werden mehrere Eiſenringe von der Weite, welche das Rohr erhalten ſoll, daranf getrieben, das Rohr darnach auf einen Rohramboss gebracht, alle Unebenheiten ausgehämmert, und ſo gerichtet, daß das Blech an die Eiſenringe ſich überall anlegt; auch werden dieſe Röhren gewöhnlich in der Nähe der Kanten in der ganzen Länge zuſammen genietet.

Abgeſehen davon, daß bei der größten Fertigkeit des Arbeiters immer eine ſchlecht runde Oberfläche entſteht, ſo iſt dieſe Art Röhren zu verfertigen immer eine langſame und unvollkommene Arbeit; weßhalb vom Maſchinen-Fabriksinhaber J. Jordan in Darmſtadt eine Maſchine gebaut wurde, die wegen ihrer Einfachheit und Billigkeit den Zweck zu erfüllen ſcheint, auf eine leichtere und billigere Art zugleich vollkommener ſolche Röhren zu erzeugen.

Dieſe Maſchine, von welcher Fig. 1, Taf. 259 die vordere und Fig. 2 die Seitenanſicht vorſtellt, beſteht aus einem Geſtelle und zwei in der Entfernung von einem halben Zoll über einander liegenden Wellen von Holz, deren Durchmeſſer etwas kleiner genommen werden muß, als die Weite, welche die Röhren bekommen ſollen.

In der Vorderſeite der aufrecht ſtehenden Streben ſind Einſchnitte angebracht, in welche die eiſernen Zapfen eingelegt werden. Auf der unteren Walze iſt der Länge nach ein meſſerartiges Eiſen mittelſt Schrauben ſo befeſtigt, daß es mit der Walze eine gleiche Rundung bekommt, und von der einen Seite iſt die Walze unter der Schiene ſo ausgehöhlt, daß ein Schlitz entſteht, in den ſich eine Blechtafel $^1/_4$ bis $^1/_2$ Zoll bequem einſchieben läßt. Die untere Walze läßt ſich mittelſt einer an den Zapfen derſelben befeſtigten Kurbel drehen.

Die Röhren, welche mit dieſer Vorrichtung gemacht werden, bedürfen keiner Niete, ſondern werden an beiden Fugkanten mit Falzen verſehen, welche gut auf einander gerichtet, die Röhren dichter zuſammen halten als Nieten.

Das Verfahren beim Verfertigen derſelben iſt folgendes: Die untere Walze a wird ſo eingelegt, daß die Fugen oder Aushöhlung, welche zwiſchen dem aufgeſchraubten Eiſen b und dem Holze der Walze entſteht, nach oben ſieht. Wird nun eine Tafel Blech mit einer Kante in dieſe Fuge, wie in Fig. 3 geſteckt, und dieſe Walze nach der Richtung des Pfeils umgedreht, ſo wird ſich die Blechtafel gegen die obere Walze ſtemmen, und bei fortgeſetzter Umdrehung der untern Walze das Blech an der Kante des Eiſens b umbiegen.

Hat man die Walze ſo weit gedreht, daß die Umbiegung des Bleches vollſtändig iſt, und ſich am Scheitel der Walze befindet, ſo drückt man die Tafel Blech, während ſolche noch zwiſchen beiden Walzen ſteckt, von unten nach oben, und wieder rückwärts, wodurch es möglich wird, die Blechtafel in der Form herauszunehmen, wie Fig. 6 zeigt.

Darauf wendet man ſolche um, und ſteckt ſie mit der dem gebogenen Falze entgegengeſetzten Kante ſo in die Fuge der untern Walze, daß der erſte Falz nach den Walzen hingerichtet iſt. Wird nun die Walze gedreht, ſo erhält man an der gegenüberſtehenden Seite der Blechtafel einen Falz, und die Tafel hat ſich zu einem Rohr gebogen, das man nach der Abnahme von der Walze, wo es die Form wie Fig. 5 hat, zuſammendrücken, und ſo die Falze in einander bringen kann, wie Fig. 7 zeigt.

Zur gänzlichen Vollendung bringt man die Röhre auf eine

gußeiſerne ſtarke hohle Welle d Fig. 8, die eine Einkerbung e hat, welche die dreifache Dicke des Bleches tief ſeyn ſoll, und mittelſt welcher man durch Schläge, zuerſt mit einem hölzernen, dann mit einem eiſernen Hammer, die Falze feſt auf einander richtet. Zur größeren Sicherheit gegen das Auseinanderpreſſen beim Zuſammenſtecken mehrerer Röhrenſtücke iſt es zweckmäßig, einen Niet an jedem Ende durch den Falz zu machen.

Dieſe Art Röhren zu fabriziren geht ſchnell, ſo daß zwei Drittel der Zeit gegen die gewöhnliche Art von Röhren mit Nieten erſpart wird.

Will man die Maſchine für Röhren aus Weißblech, die gelöthet werden, benützen, ſo kehrt man die untere Walze um, wie Fig. 4 zeigt, daß der offene Falz des aufgeſchraubten Streifens b nach abwärts kommt, und bringt die Walzen ſo nahe an einander, daß bloß eine Blechdicke bequem durchgeht, dann dreht man die Walze nach der Richtung des Pfeils in Fig. 4, bis man ganz herum kommt, nimmt die Walze heraus und ſtreift die Röhre ab, die nun für das Löthen vorgerichtet iſt.

Röhrenzieher.

Ein Apparat, der zum Ziehen der Röhren von Meſſing, Kupfer, oder ſonſt einer dehnbaren Legirung dient, iſt in Fig. 5, 6, 29, 30, 31, 32 und 33, Taf. 258 gezeichnet. Er beſteht aus einem ſehr feſten Geſtelle A, ſiehe Fig. 5 Seitenanſicht, und Fig. 6 Vorderanſicht, auf welchen eine Trommel a, die eine ſtarke Zugkette b trägt, ſo aufgelegt iſt daß mittelſt einer bedeutenden Verſetzung die auf die Kurbel c einwirkende Kraft des Arbeiters auf ſie übertragen, und ſo die Zugkette b auf- oder abgewunden werden kann. Damit die Kette ſich zweimal auf die Trommel aufwinden kann, und doch ſtets in der Mitte über der Formmündung n ſich befinde, iſt das Stück, welches ſich um die Trommel ſchlägt, doppelt, und durch das Stück u verbunden, von wo aus die einfache Kette fortgeht, die ſich bei einer zweiten Aufwindung zwiſchen die erſten auf die Trommel auflegt.

Die Uebertragung der Kraft des Arbeiters an der Kurbel c geſchieht mittelſt des Getriebes d, das acht Zähne hat, auf das Stirnrad e von 5′—8″ Durchmeſſer und 96 Zähnen, welches

Digitized by Google

an ſeiner Welle ein Getriebe f von 10 Zähnen hat, und welches in das Rad g von 40 Zähnen eingreift, mit ſeinem Getriebe h von 12 Zähnen das Rad i von 60 Zähnen bewegt, das an der Welle der Trommel ſteckt, und ſo dieſe umdreht. Iſt der Halbmeſſer der Kurbel 14″, der Halbmeſſer der Trommel 10″, ſo ſtellt ſich die Verſetzung $\frac{96 . 40 . 60 . 14}{8 . 10 . 12 . 10} = 336$fach heraus. Da aber beim Verfertigen von kleineren Röhren keine ſo bedeutende Kraft nöthig iſt, ſo iſt die Einrichtung getroffen, daß das Getriebe der Kurbel c durch Verſchiebung ausgelöſt werden kann, ſo daß der Arbeiter unmittelbar an den Pflöcken des Rades e wirkt, wodurch man eine 68fache Verſetzung erhält. Iſt das Getriebe d der Kurbel im Eingriff, und wird das Getriebe h der Welle k ausgelöſt und auf die Welle l des Rades e aufgeſchoben, ſo erzweckt man eine 84fache Verſetzung; ſo daß, je nachdem die zu verfertigende Röhre größer oder kleiner iſt, man auch eine größere oder kleinere Verſetzung anwenden kann.

m Iſt ein ſtarkes meſſingenes Lager, in welchem mittelſt Zapfen der Formring n befeſtigt iſt. Fig. 29 iſt der Dorn, ein polirter Zylinder von Stahl, der an ſeinen beiden Enden einen Abſatz o mit Schlitze hat, um ihn mittelſt dieſen an die Zange p der Kette zu befeſtigen. In Fig. 30 iſt die Zange p beſonders herausgezeichnet, wobei q der Keil iſt, welcher in den Schlitz des Dornes Fig. 29 eingeſchoben wird.

Fig. 31 iſt ein Stahlring, durch welchen die Röhre durchgezogen wird. r iſt ein Durchſchnitt und s die horizontale Projektion. Es ſind mehrere ſolche Ringe nöthig, deren lichter Durchmeſſer in dem Verhältniſſe abnehmen muß, als die bereits durchgezogene Röhre durch das erneuerte Strecken dünner wird.

Fig. 32 zeigt einen meſſingenen Ring im Durchſchnitte, deſſen lichter Durchmeſſer genau die Größe des Durchmeſſers vom Dorn erhält, und welcher dazu dient, die durch den Stahlring gegangene Röhre vom Dorn zu ſtreifen. Fig. 29, 30, 31 und 32 ſind in doppelter Größe gezeichnet, als Fig. 5 und 6.

Der Gebrauch dieſer Maſchine iſt nun folgender: Nachdem die Meſſingplatte gebogen worden, wird ſie auf die gewöhnliche Weiſe gelöthet, wobei nur zu berückſichtigen iſt, daß die Löthung

nicht ſpröde, und faſt ſo dehnbar, wie das Meſſing ſelbſt ſeyn muß. Darauf wird das Rohr auf den Dorn aufgeſchoben, und am oberen Ende ſo verklopft, bis ſich der umgebogene Rand auf die Kante des Dornes anſetzt, und dadurch verhindert, daß die Röhre während des Streckens abgeſtreift werde.

Ein Stahlreif Fig. 31, deſſen lichter Durchmeſſer gleich dem Durchmeſſer des Dornes ſammt der doppelten Dicke des Bleches iſt, wird aufgelegt, die Kette bis unter den Formring n herabgelaſſen, und der Dorn mittelſt des Keiles q in die Zange der Kette befeſtigt.

Wird durch die Umdrehung der Kurbel die Kette gehoben, ſo bleibt der Stahlring r an dem Formring n, an welchen er ſich anlegt, zurück, der Dorn wird durchgezogen, und die darauf befindliche Röhre ſchon zum Theile geſtreckt. Beim erſten Mal wird durch das Durchziehen die Röhre mehr an den Dorn angelegt und gleich gedrückt, als gepreßt, daher man auch, ohne ſie vom Dorn herab zu nehmen, gleich einen engeren Stahlring r auflegen, und ſie neuerdings durchziehen kann. Später jedoch muß nach jedem einmaligen Durchzuge die Röhre vom Dorn genommen, ausgeglüht und abgeputzt werden, weil ſie ſonſt zu ſpröde wird und leicht reißt.

Damit der Arbeiter die auf einander folgenden Ringe nimmt, und nicht durch einen zu engen dem Gefüge der Röhre ſchadet oder ſie gar zerreißt, erhält er eine meſſingene Leere, das iſt ein Meſſingſtreifen Fig. 33, deſſen Breite um $\frac{1}{12}$ der Länge abnimmt, und auf welchem die auf einander folgenden Linien 1, 2, 3 ꝛc. die Durchmeſſer der auf einander folgenden Stahlringe r bezeichnen. Iſt z. B. dieſe Leere in einem eben gebrauchten Ring bis zur Linie 5 eingedrungen, ſo ſucht er zur nächſten Streckung einen Ring, in welchen dieſe Leere nur bis 4 ſich einſchieben läßt.

Soll die Röhre vom Dorn genommen werden, ſo befeſtigt man den Dorn an ſeinem entgegengeſetzten Ende in die Zange der Kette, ſchiebt dann den meſſingenen Ring Fig. 32 auf, ſo wird dieſer, da ſein Durchmeſſer gleich dem des Dornes iſt, bei ſeinem Anlegen an den Formring n die Röhre zurückhalten, und ſie ſo vom Dorne ſtreichen.

Die auf dieſe Art erhaltenen Röhren ſind ganz gleich dick,

eben, und erhalten beim letzten Durchziehen, wo ſie faſt nichts mehr geſtreckt werden, ein glänzendes Anſehen, wodurch ſie jede fernere Politur entbehren.

Es kann wohl geſchehen, daß bei der hier beſchriebenen Röhrenverfertigung mittelſt Durchziehen durch einen Formring, bei minder vollkommen dehnbarem Material, die Röhre, beſonders an ſchwächeren Stellen, ſchadhaft wird; und überhaupt könnte man dem Verfahren den Vorwurf machen, daß das Ziehen auf die Struktur des Materials, ſomit auch auf die Feſtigkeit der Röhren ſchädlich einwirkt. Wenn auch dieſer Einfluß nicht ſo bedeutend iſt, und durch eine geringe Vermehrung der Dicke leicht ausgeglichen werden kann, ſo hat doch Thomas Smedley in North Wales eine Vorrichtung zuſammengeſtellt, mittelſt welcher die Röhren nicht gezogen, ſondern geſtreckt werden.

Der Apparat, von welchem in Figur 1, 2, 3 und 4 Taf. 258 ein Theil gezeichnet iſt, beſteht aus einem fortlaufenden Gründel a, auf welchen ein Paar Kegelräder A und A′ befeſtigt ſind, welche die Bewegung des Gründels mittelſt der Räder B, B′ auf die Wellen b und b′ übertragen. Auf der Welle b ſitzen noch zwei Räder feſt, das Stirnrad c, daß in das Rad d der Welle e eingreift, und ſo dieſe in Bewegung bringt, und das Kegelrad f, welches mittelſt des Kegelrades g die Welle h zum Drehen bringt. Auf ähnliche Art wird durch das Rad f′, das in das Rad g′ eingreift, der Welle b′ die Bewegung der Welle h′ mitgetheilt, ſo wie das Stirnrad c′ durch das Rad d′ die Welle e′ umdreht. Sind nun die Räder A, A′, B und B′, ſo wie die Räder c, d, c′, d′ und auch f, g, f′, g′ einander gleich, ſo iſt es klar, daß bei einer Umdrehung des Gründels a auch die vier Wellen e, e′, h, h′ jede eine Umdrehung machen; auch iſt es leicht einzuſehen, daß bei der, aus der Zeichnung erſichtlichen Anordnung, je nachdem die Drehung der Welle a nach einer oder der andern Seite angenommen wird, auch die vier Wellen e, e′, h, h′, ſich alle gegenſeitig gegen oder von einander drehen werden. Auf die Wellen e, e′, h, h′ werden ganz gleiche Scheiben k angebracht, die an ihrer Peripherie ſo ausgehöhlt ſind, daß ſie vereint an der Berührungsſtelle eine kreisrunde Oeffnung vom Durchmeſſer der Röhre bilden, die auch bei fernerer

Drehung immer erhalten wird. Es iſt demnach das Profil einer ſolchen Aushöhlung an der Scheibe ein Quadrant, für welchen als Halbmeſſer der äußere Halbmeſſer der Röhre zu nehmen iſt. Solcher Syſteme von Räderwerk, als eben eines beſchrieben wurde, ſind an dem Gründel a mehrere angebracht, die ſich ſonſt in nichts anderem unterſcheiden, als in den Rollen k, welche in ihrer Einrichtung in ſo fern abweichen, daß die von ihren Umfängen gebildete Oeffnung immer um ſo viel kleiner wird, als die jedesmalige Streckung beträgt.

Die Röhre, die früher ſo gegoſſen oder gelöthet wird, daß die lichte Oeffnung gleich iſt der, den die Röhre nach dem Strecken erhalten ſoll, wird nun auf einen Dorn l Fig. 4 aufgeſteckt, welcher aus drei Stücken beſteht, um ihn leichter aus der ſchon geſtreckten Röhre herauszuziehen.

Der Gebrauch des Apparates iſt nun folgender. Nachdem das Rohr Fig. 3 auf den Dorn gebracht iſt, wird es zwiſchen die Rollen k desjenigen Syſtems gebracht, bei welchem die Oeffnung H dem Röhrendurchmeſſer entſpricht, die Röhre wird beim Durchgehen geſtreckt, und darnach in ein anderes Syſtem gebracht, in welchem die Oeffnung H um die Dicke einer Streckung kleiner iſt; dieſes wiederholt man ſo oft, bis die Röhre die verlangte Stärke oder Dicke erhält.

Es bedarf wohl keiner Erwähnung, daß man durch Austauſchen der Scheiben Röhren von beliebigem Durchmeſſer erhalten kann, und daß die neben einander geſtellten Syſteme bloß für die Verfertigung einer Gattung erforderlich ſind.

Verfertigung von Röhren aus Blei, Zinn oder ſonſt einer weichen Legirung durch Preſſen.

Das Preſſen bleierner Röhren, ſtatt der früher beſchriebenen Erzeugungsart durch Ziehen, iſt eine weſentliche Verbeſſerung in ihrer Verfertigung. Das Blei, welches durch eine kräftige hydrauliſche Preſſe durch den Formring zu einer Röhre gepreßt wird, legt man entweder kalt ein, oder es wird in den Preßzylinder eingegoſſen, und noch im weichen Zuſtande zur Röhre geformt.

Ueber die zur Preſſung nothwendige Kraft ſind noch nicht genügende Verſuche angeſtellt worden. Nach den von Karmarſch angeſtellten Proben mit einem Modell, welches bei 60 Pumpenzügen in der Minute 4½ engliſche Zoll Röhren von 0·37 engl. Zoll innerem, und 0 5 Zoll äußerem Durchmeſſer verfertigte, betrug die Verdichtung des Bleies nach der Preſſung 1/714; die Streckung war 14⅓mal die Länge des eingelegten Bleizylinders. Der Druck auf 1 Quadrat-Zoll engliſche des Querſchnittes der Röhre betrug 36247 Pfd. köln. Gewicht. Die von dem Arbeiter hervorgebrachte mechaniſche Wirkung ergab ſich 19 Pfd. 1′ hoch in einer Sekunde, und da man gewöhnlich für anhaltende Arbeit 60 bis 70 Pfd. 1′ hoch in der Sekunde annimmt, ſo ſieht man wohl leicht, daß ein Arbeiter an einer Röhrenpreſſe weit mehr wird leiſten können, als dieſes bei dem Modelle der Fall war. Uebrigens muß bemerkt werden, daß die eben hier angeführten Zahlen nur als eine der Wahrheit annähernde Beſtimmung und nur in dem Falle gelten, wenn die angegebenen Dimenſionen vorhanden ſind: und daß beſondere Verſuche lehren müßten, nach welchen Geſetzen die Anwendung hievon auf größere Maſchinen gemacht werden kann, wo die Differenz der Dicke des eingelegten Bleizylinders und der Röhrenſtärke noch viel bedeutender, als an dem Modelle wird.

Das Verfahren dabei iſt nach Maiſon de Vaux folgendes: Nachdem die Miſchung oder das Blei, aus welchem die Röhren beſtehen ſollen, in eine zylindriſche Form Fig. 19 gegoſſen wird, wobei man in der Mitte ein Loch a von der Größe läßt, die die Röhre im Lichten erhalten ſoll, ſo bringt man in einen gußeiſernen oder ſonſtigen ſtarken Zylinder, die Glocke benannt, Fig. 18, welcher an ſeinem untern Ende durch einen rechtwinklichten Anſatz eine verengte Oeffnung b hat.

In dieſe Oeffnung wird der ſtählerne Model Fig. 22 eingeſetzt, welcher ſich mit ſeinen Anſätzen an die der Glocke A, zu denen ſie paſſen muß, anlegt, und von innen koniſch ſo durchlocht iſt, daß die untere Oeffnung gleich iſt der äußeren Weite der zu preſſenden Röhren.

In das Loch des Bleizylinders wird ein polirter ſtählerner Zylinder (der Kern), Fig. 20, eingeſchoben, welcher an ſeinem

oberen Ende einen Rand c erhält, um ihn über dem zu verbrauchenden Blei zu erhalten.

Der Durchmeſſer dieſes Dornes ſoll genau gleich ſeyn dem innern Durchmeſſer der zu preſſenden Röhre, er dient, die lichte Oeffnung der Röhre während der Preſſung zu erhalten.

Iſt das Formſtück eingelegt, die Bleimaſſe in die Glocke gebracht, der Dorn eingeſchoben; ſo iſt die Vorbereitung geſchehen, und man kann, um den Preßkolben d Fig. 21, der genau in die Glocke ſchließen muß, einlegen, und ſo vorgerichtet, wie Fig. 24 zeigt, der Einwirkung der hydrauliſchen oder ſonſt einer andern Art Preſſe überlaſſen.

Der Kolben, der nun nach und nach in die Glocke eindringt, preßt das Blei und zwingt es durch die Oeffnung des Formſtückes g zu gehen, während der Dorn, der zu gleicher Zeit mit dem Kolben herabſinkt, in die Mitte der Formöffnung eindringt, und nur ſo viel freien Raum läßt, als die Dicke der zu preſſenden Röhre betragen ſoll, und ſo das Blei als Röhre heraustritt, von wo es gewöhnlich auf eine Trommel aufgewunden wird.

Da der Druck des Kolbens auf die obere Fläche des Bleies gleichförmig einwirkt, ſo geſchieht es, daß der eingelegte Dorn ſich auch immer in der Mitte der Formöffnung erhält, und wenn ſelbſt beim Beginne der Operation der Dorn im Mittelpunkte nicht ſtünde, ſo wird das Blei, welches auf einer Seite nur durch eine ſchmälere Oeffnung dringen ſoll, ſtärker zuſammengepreßt als auf der anderen Seite, wo es leichter durchgehen kann, und wird dadurch den Dorn auf die entgegengeſetzte Seite ſo lange verſchieben, bis er von allen Seiten gleich ſtark gedrückt, ſich ſomit genau im Mittelpunkte der Formöffnung befindet.

Man wird leicht einſehen, daß es gleichgültig iſt, durch was für eine Kraft die Preſſung geſchieht, und daß die Wahl derſelben von Umſtänden abhängt, daß dieſe ferner im Verhältniß zu nehmen, als die Formöffnung gegen die Fläche des zu preſſenden Bleies abnimmt, daß als Folge deſſen auch die dünnern Röhren in demſelben Verhältniſſe dichter werden als die weiteren, und umgekehrt.

Und da der Dorn gleich ſtark iſt, und, wie oben bemerkt wurde, ſich immer in der Mitte der Formöffnung hält, ſo werden auch die Röhren von gleichförmiger Dicke ſeyn müſſen.

Der vorbeſchriebenen Art Röhren aus Blei, Zinn oder ſonſt einer weichen Legirung durch Drücken zu erzeugen, könnte man den Vorwurf machen, daß wenn auch der Dorn durch den gleichförmigen Druck gewöhnlich in der Mitte gehalten wird, es doch bei der Anwendung eines langen Dorns ohne ſonſtige Führung geſchehen könnte, daß bei einer ungleichförmigen Dichte der Legirung, ungleicher Preſſung, oder wegen der Ungleichförmigkeit der Ausdehnung und Zuſammenziehung des Metalls in Folge wechſelnder Temperatur und ſonſtiger Urſachen, der Dorn ſich werfen, und aus der ihm angewieſeuen Linie, dem Centrum der Formmündung weichen könnte.

John und Charles Hanſon in Huddersfield haben eine Maſchine gebaut, an welcher nicht nur dieſem Uebelſtande abgeholfen, ſondern auch noch weſentliche Verbeſſerungen an dem Preßkolben, ſo wie an der Formmündung vorgenommen wurden.

Die Beſtandtheile dieſes Apparates ſind folgende: Der Zylinder oder Recipient A Fig. 7 und 11, mit einer Seitenöffnung s, Fig. 11 zum Einfüllen des Bleies oder einer ſonſtigen Legirung. Die mit dem Zylinder feſt verbundene Bodenplatte B, welche durch eine ſtarke hohle Säule an eine, oben auf den gewöhnlichen hydrauliſchen Preßkolben befindliche Tafel oder Platte befeſtigt iſt.

Der Preßkolben C, welcher an die Kolbenſtange D befeſtigt iſt, die mit dem oberen Theile des ſehr ſtarken Maſchinengeſtelles verbunden iſt.

In Fig. 8 bis 10 iſt er beſonders herausgezeichnet worden, a iſt dabei die Kolbenſtange. Der Preßkolben ſelbſt beſteht aus drei Theilen: b die obere Kolbenplatte, d die untere Platte des Kolbens, welche mittelſt des Pflockes e an die Stange befeſtigt iſt. Zwiſchen den kegelförmig abgedrehten Platteu b und d befindet ſich der in m in der oberen Anſicht, und in n im Durchſchnitt ſichtbare Ring i. Dieſer iſt gegen das Zentrum ebenfalls kegelförmig gearbeitet und in der Richtung der Linie gh bei n aufgeſägt, ſo daß er nothwendiger Weiſe unter ſtarker Preſſung ſich ausdehnen und einen engen Kolbenſchluß bewirken muß. Die Verbindung des Kolbens mit ſeiner Stange a wird durch einen

Bolzen, welcher durch die Kolbenſtange und den Pflock c geſteckt iſt, oder auf eine ſonſtige paſſende Weiſe bewerkſtelligt.

Die Formöffnung k, welche, wie die Abbildungen Fig. 7 und 11 zeigen, in einen vertieften Raum im Boden des Zylinders eingelaſſen iſt, läßt ſich mittelſt der Stellſchrauben l verrücken, um den Formring rückſichtlich des Kerns zu reguliren. — o iſt eine aufs genaueſte in die genannte Vertiefung des Zylinderbodens eingelaſſene dünne Stahlplatte, welche verhüthen ſoll, daß das Blei oder ſonſtige Metallgemiſch zwiſchen die Ränder des Formringes in das Innere der Vertiefung und zu den Richtſchrauben oder Schraubengängen gelange und eine Stockung verurſache. Ein Querſtück, Steg oder Hälter p Fig. 11 und 12 iſt gleichfalls genau in eine andere, in die untere Zylinderplatte eingearbeitete etwas weitere Senkung eingeſetzt, welche über derjenigen Vertiefung liegt, in welcher ſich das Mündungsſtück k befindet. Dieſer Weg p dient entweder zur Führung des langen Dorns q Fig. 11, wenn einer angewendet werden ſollte, oder zur Aufnahme eines kurzen Dornes r Fig. 7, der ſich mit ſeinem Kopfe auf p aufſetzt, und mit ſeinem Stift in die Formöffnung hineinreicht.

Fig. 25 iſt ein horizontaler Durchſchnitt durch die Stahlplatte, in welchem man dieſe Platte o, das Formſtück und den Dorn r ſieht.

Fig. 27 iſt ein horizontaler Durchſchnitt durch den Zylinder, bei welchem man den Steg p ſieht.

Fig. 26 iſt ein horizontaler Durchſchnitt durch das Formſtück k und den Dorn r.

Der Akt der Röhrenfabrikation iſt nun folgender: Nachdem ein Formſtück und ein Kern von erforderlichem Durchmeſſer an die Bodenplatte des Zylinders befeſtigt, genau gerichtet, und der Zylinder mit ſeinen übrigen Theilen niedergelaſſen worden iſt, ſo läßt man aus einem Behälter, welcher das geſchmolzene Metall enthält, eine Füllung Bleies oder andern weichen Metalls durch die an der Zylinderwand unmittelbar unter dem Kolben angebrachte Füllöffnung s eintreten. Sobald das Metall ſich geſetzt hat, und zu erhärten beginnt, wird, bevor es erkaltet, die Kraft der hydrauliſchen Preſſe in Thätigkeit geſetzt. Indem nun der hydrauliſche Preßkolben die hohle Säule, die Preßplatte und der

Zylinder oder Behälter ſammt ſeinem Boden, worin Formmündung und Kern ſich befinden, in die Höhe geht, wird zuerſt die Füllöffnung durch den ſtehenden Kolben verſchloſſen. Das Metall iſt darauf genöthigt, nach der Richtung der Pfeile Fig. 11 zwiſchen den Armen des Kreuzſteges oder Hälters r hindurch in die Vertiefnng der Bodenplatte B und von da durch den ringförmigen Raum zwiſchen der Form k und dem Kern q zu treten, und den Zylinder in Geſtalt einer Röhre oder eines röhrenförmigen Stückes zu verlaſſen, deſſen Weite von dem Durchmeſſer der Form oder des Kerns abhängt. Die Röhre wickelt ſich, ſo wie ſie aus der Maſchine tritt, auf eine Trommel oder eine Haſpel.

Man könnte denken, daß das bei ſeinem Herabſteigen durch die vier Arme des Netzes zertheilte Metall ſich in dem Momente ſeines Eintritts in den ringförmigen Raum nicht leicht wieder vereinigen würde. Praktiſche Verſuche haben jedoch das Gegentheil gelehrt, indem das Metall dieſen Apparat als vollkommen ſolide und kompakte Röhre verläßt.

Dieſer Apparat läßt ſich auch noch dahin abändern, daß vier Röhren auf einmal von verſchiedenen Durchmeſſern und Dicken während einer Füllung aus einem Zylinder erhalten werden.

Fig. 13 zeigt einen vertikalen Durchſchnitt durch die Formmündung den Zylinder und die Bodenplatte, A ſtellt den Zylinder, B den Boden desſelben, und k die Formſtücke dar, deren Oeffnungen bei gegenwärtiger Einrichtung horizontal liegen; ſo daß die geformten Röhren in der Richtung der Pfeile horizontal und radial heraustreten. Siehe Fig. 13 und 14 den horizontalen Durchſchnitt nach a b. m ſind Keile, um die ſenkrechte Richtung der Formöffnungen gegen den Kern zu richten, ſo wie die Stellſchrauben n dazu dienen, die horizontale Lage derſelben zu adjuſtiren. Die vier Kerne r, welche hier horizontal liegen, beſtehen zuſammen aus zwei Stücken, von denen eines in Fig. 28 herausgezeichnet iſt, ſind innen befeſtigt und bilden einen Theil der in einander gefügten Metallſtücke p, welche, wie die Abbildungen darthun, in den Boden des Zylinders ſo eingelaſſen ſind, daß dabei die Stabilität ihrer Lage geſichert iſt.

Fig. 15 iſt ein theilweiſer Durchſchnitt nach v, w, bei welchem man die auf die Formſtücke aufgelegte dünne Stahlplatte h

mit ihren vier Oeffnungen ſieht, und welche den Zutritt des Metalls zu den Richtſchrauben verhindern ſoll. Die Oeffnungen korreſpondiren mit den in dem Zylinderboden angebrachten Vertiefungen z, welche dem Metall den Zutritt zu den verſchiedenen Formöffnungen geſtatten.

Dergleichen Platten ſind zu demſelben Zwecke vorn an den Formöffnungen angebracht, um nämlich zu verhindern, daß das Metall zu den Keilen gelange.

Fig. 14 iſt ein horizontaler Durchſchnitt nach a b, durch die Form k und den Kern r.

Fig. 17 iſt ein Grundriß des Zylinderbodens, wobei Form und Kern entfernt ſind, um ſeinen Bau zu zeigen.

Fig. 16 zeigt einen horizontalen Durchſchnitt nach der Linie e f mit entfernter Platte h.

Uebrigens iſt es einleuchtend, daß es gleichgültig iſt, ob, wie bei der hier angegebenen Konſtruktion, der Zylinder mit dem hydrauliſchen Druckkolben, die Formmündung und die andern Theile ſich aufwärts bewegen laſſen, während der Kolben ſtille ſteht, oder ob der Zylinder feſt ſteht, die Kraft der hydrauliſchen Preſſe aber auf den oberen Theil der Kolbenſtange wirkt, und ſie in den Zylinder hinabtreibt.

W. Engerth.

Rolle.

Unter Rolle, in Beziehung auf das Maſchinenweſen betrachtet, verſteht man eine zylinderförmige Scheibe, welche ſich um ihre geometriſche Axe drehen läßt, gleichviel, ob bei dieſer Drehung die Axe ſelbſt fortſchreitet oder nicht. Im erſtern Falle heißt dieſelbe feſte (fixe), im andern bewegliche Rolle. Rollen, deren Zylinder im Verhältniß des Durchmeſſers ihrer Baſis bedeutend lang ſind, heißen Walzen. Greifen Rollen in eine Nuth der Unterlage ein, auf welcher ſie mit ihrer zylindriſchen Fläche aufruhen, und ſind ſie an einem Gegenſtande, welcher längs jener Nuth fortbewegt werden ſoll, mit ihrer Axe, um die ſie ſich drehen können, befeſtigt; ſo leiten ſie die Bewegung des Gegenſtandes längs jener Nuth, und heißen Leitrollen. Die Nuth kann auch am Umfang der Rolle eingeſchnitten ſeyn, und

eine vorſtehende Schiene der Unterlage in ſie eingreifen. Siehe Fig. 1, 9, 10, 11 u. 12, Taf. (269). Rollen, über die ein Seil oder Kette geſchlagen iſt, und die gegen das Abgleiten des Seils nach der Seite eine am Umfange der Rolle eingeſchnittene Nuth haben, und dazu dienen, um Laſten in einer andern Richtung zu bewegen, als in jener, in der die Kraft wirkt, heißen Zugrollen. Die konkav wulſtförmig eingeſchnittene Rinne oder Nuth heißt Schnur- oder Seillauf. Fig. 2, 3, 17, 18, 19, Taf. (269). Bewegliche Zugrollen werden loſe Rollen genannt. Loſe Rollen, an deren Axe oder Welle ein Gewicht hängt, und welche mit ihrer doppelten Nuth auf ein Seil ohne Ende aufgeſetzt ſind, um das Seil ſtets gleichmäßig zu ſpannen, heißen Spannrollen, wie in Fig 32, Taf. (269). Anſtatt mit einem Gewichte, kann auch die Spannrolle auf eine andere Art, z. B. mit einer Schraube an das Seil gepreßt werden, nur nimmt mit der nachfolgenden allmälichen Dehnung des Seils auch die Spannung desſelben ab. Häufig dienen Rollen bloß zur Unterſtützung von langen horizontal oder ſchief gezogenen Seilen, Stäben ꝛc., damit dieſelben durch ihr Gewicht nicht zu tiefe Senkung oder Biegung erleiden, in welchen Fällen ſie ebenfalls Leitrollen genannt werden, wie Fig. 34 Taf. (269) zeigt.

Laufen über Rollen keine Schnüre oder Seile, ſondern Bänder, Gurten oder Riemen, wobei dann die zylindriſche Fläche der Rolle bedeutend länger, und meiſtens auch der Durchmeſſer derſelben ſo groß wird, daß ſie nicht maſſiv iſt, ſondern aus Nabe, Armen und Kranz wie Räder beſteht; dann heißen ſolche Rollen, nach ihrer trommelartigen Geſtalt, Trommeln. Sind ſie maſſiv, ſo heißen ſie Riemenſcheiben, und haben ſie am äußern Rande keilförmige Einſchnitte, in denen Seile laufen, Seilſcheiben. Dieſe befinden ſich ſtets nur an ſonſt unbeweglichen nur drehbaren Wellen. Kann ſich die Trommel nur mit der Welle zugleich drehen, ſo heißt ſie feſte Trommel; läßt ſie ſich aber auch um die Welle für ſich allein drehen, ſo heißt ſie loſe oder freie. Läßt man auf dem zylindriſchen Umfange einer fixen Rolle den Zapfen einer Welle aufruhen, ſo findet beim Drehen der Welle nur ein Wälzen des Zapfens auf der Rolle Statt, verſteht ſich, wenn der Zapfen nicht von der Rolle abfallen kann,

wie Fig. 20 und 21, Taf. (269) zeigen, dann findet die Zapfenreibung erſt am Anfange der Zapfen der Rollenwelle Statt, und eine Rolle zu dieſem Zwecke heißt Reibungsrolle (Friktionsrolle).

Iſt die Rolle mit ihrer Welle nicht befeſtigt, und kann ſie ſich alſo um dieſe drehen, ſo heißt die Welle der Bolzen der Rolle. Die beiden Enden des Bolzens oder die Zapfen der mit der Rolle feſten Welle ruhen, beſonders bei Zugrollen, in den beiden Enden eines gabelförmigen Bügels ſo, daß ſich die Rolle zwiſchen der Gabel um ihre Axe drehen kann, wie in Fig. 2, 3 und 18, Taf. (a) zu erſehen; dieſer Bügel heißt dann der Kloben der Rolle. Iſt der Kloben ſo geſtaltet, daß er die ganze Rolle umfängt, oder iſt er ſo lang, daß mehrere Rollen dazwiſchen angebracht werden, ſo heißt derſelbe das Rollengehäuſe, die Docke, Faſſung.

Läuft quer über das Gehäuſe oder den Kloben noch ein ähnliches Gehäuſe, welches die Rolle ebenfalls umgibt, und das Ausgleiten des Seils aus der Nuth der Rolle verhindert, ſo heißt dieſer Kloben Kreuzkloben, wie Fig. 19, Taf. (269). Wird eine fixe Rolle c Fig. 19, Taf. (270) mit ihrem Gehäuſe bei d aufgehängt, an das Gehäuſe bei a eine Schnur oder Seil befeſtigt, dieſes um eine loſe Welle b, an deren Kloben ein Gewicht Q hängt, und dann über die fixe Rolle c zu dem Zwecke geſchlagen, daß man die Laſt Q fortbewegt, indem man an dem Seilende e zieht, ſo heißt eine ſolche Zuſammenſtellung von fixen und loſen Rollen ein Flaſchenzug. Denkt man ſich auch noch ohne Seil eine loſe und fixe Rolle in dieſer Verbindung, ſo erhält man die einfache Flaſche, und bei mehreren Rollen die mehrfache Flaſche, und in Verbindung mit dem Seile den mehrfachen Flaſchenzug, wie Fig. 18, Taf. (270).

Will man einen ſchweren Gegenſtand auf einer horizontalen oder ſchiefen ebenen Fläche fortſchieben, ſo wird zwiſchen beiden eine Reibung Statt finden, welche von dem Drucke des Gegenſtandes auf die Unterlage und den Materien beider abhängt, jedenfalls eine gewiſſe Wirkung an Kraft erfordert, welche um ſo größer iſt, je weiter das Fortſchieben der Laſt geſchieht, und je größer letztere wird. Befeſtigt man jedoch an den ſchweren

Gegenſtand einen oder mehrere Bolzen, über welchen Rollen geſchoben werden, die ſich bekanntlich nach jener Richtung drehen können, nach welcher das Fortſchaffen desſelben geſchehen ſoll, und bringt man wenigſtens drei ſolcher Rollen an, zwiſchen welche der Schwerpunkt des Gegenſtandes zu liegen kommen muß, um ihn im ſtabilen Gleichgewicht zu erhalten, ſo, daß dieſer nun nicht mehr mit der Unterlage in Berührung kömmt, ſondern bloß die Rollen dieſe berühren, ſo werden ſich die Rollen beim Fortſchieben über die Unterlage bloß auf ihr wälzen, und einen Wälzungswiderſtand erzeugen, welcher im Verhältniß zu jenem, der ſich beim Fortſchleifen des Gegenſtandes ergibt, nur ſehr unbedeutend iſt. Derſelbe Druck, welcher zwiſchen dem Gegenſtande und der Unterlage früher Statt fand, ergibt ſich jetzt ebenfalls noch zwiſchen dem Bolzen und den Rollen. Allein wenn der Gegenſtand, auf den Rollen ruhend, um eine Länge fortgeſchoben iſt, welche der Länge des Umfanges einer Rolle gleich iſt, um welche Länge im erſtern Falle ohne Rolle die Laſt fortgleiten mußte, gleitet mit den Rollen dieſelbe Laſt, auf die Bolzen und durch dieſe an dem Umfange der Durchbohrung der Rollen wirkend, nur um eine Länge fort, welche gleich iſt dem Umfange der Durchbohrung der Rollen; daher die Wirkung der Kraft, welche den Reibungswiderſtand im zweiten Falle überwindet, bedeutend geringer werden kann, als jene im erſten Falle beim Fortſchleifen des Gegenſtandes, wenn auch zur Bolzenreibung der Wälzungswiderſtand der Rolle hinzutritt; weßhalb ſolche Rollen ebenfalls Reibungsrollen genannt werden, und in dem oben aufgeſtellten Begriff der Reibungsrollen enthalten ſind. Denn denkt man ſich, was in Bezug auf die relative Bewegung des Gegenſtandes und der Unterlage gleichgültig iſt, erſtern feſt und letztere bewegt, dieſe aber als Wellzapfen von unendlich großem Halbmeſſer, deſſen Oberfläche mithin eben wird, und dieſen Zapfen gedreht, d. h. die Unterlage fortgeſchoben, ſo hat man hier nur einen ſpeziellen Fall des oben angedeuteten allgemeinen.

Werden Reibungsrollen der letzten Art in ihren Ausmaßen größer, und meiſtens ſo groß, daß ſie nicht mehr aus einem Stücke beſtehen oder maſſiv ſind, ſondern nach Art von größern verzahnten Rädern Nabe, Arme und Felgen oder

Kranz erhalten, ſo heißen dieſe Rollen auch Friktionsräder, und bei Wägen aller Art Räder ſchlechthin, und die Bolzen derſelben Achſen. Solche Räder und Wellen im Allgemeinen werden aus Holz, Guß-, Schmiedeeiſen und andern Metallen, die Bolzen und Achſen aber meiſtens nur aus Schmiedeeiſen oder Stahl verfertigt. Hölzerne Rollen und Räder werden, wenn ſie auf den Bolzen oder Achſen laufen, damit ſie von dieſen nicht zu ſchnell ausgerieben werden können, an jener innern Stelle mit einem Futter aus Eiſen oder andern Metallen verſehen, welches Futter die Voll- oder Radbüchſe genannt wird.

Bei gewöhnlichen Wagenrädern wird die Nabe aus Holz verfertigt, welches entweder aus einem Stücke beſteht, und vor dem Zerſpringen durch heiß angetriebene Ringe geſichert wird, oder ſie wird aus mehreren Stücken zuſammengeſetzt, welche dieſelben Ringe feſt zuſammen halten. Zum Antreiben derſelben iſt die Nabe von beiden Seiten kegelförmig. Durch ihre Mitte in der Richtung der Achſe wird die Büchſe aus Eiſen feſt eingeſchlagen und gut verkeilt. In ihrer Mitte am Umfange ſind Löcher eingeſtemmt, welche die hölzernen Radarme aufnehmen, und mit ihrem andern Ende in die Felgen des Radkranzes eingeſetzt ſind. Ueber die Felgen wird der Radreifen, ſo lange er noch heiß iſt, geſchoben, feſt aufgetrieben und mit ſtarken Nieten feſtgenagelt. Die Arme kommen meiſtens nicht in eine ebene, ſondern Kegelfläche zu ſtehen, beſonders bei Kutſchenrädern, damit die Felgen weiter vom Wagenkaſten zu ſtehen kommen (ſ. Art. Fuhrwerk).

Der Radreifen, zwei bis drei Zoll breit, erhält eine etwas konvexe wulſtförmige Oberfläche, wie in Fig. 8, Taf. (269).

Für Laſtwägen erhalten die Radreifen auch eine Breite von 6 Zollen, indem dieſe ſich weniger in den Straßenſchotter eindrücken, mithin einen geringern Wälzungswiderſtand geben, und nicht ſo leicht Geleiſe ausfahren. Wagenräder, welche auf Holz, Stein oder Eiſenbahnen laufen, werden größtentheils aus Gußeiſen angefertigt, und erhalten nur ſchmiedeiſerne Radreifen.

Der Guß kleinerer Räder geſchieht meiſtens aus einem Stücke, bei größeren aber werden die eiſernen Radarme in die Form eingelegt, und Nabe und Kranz an ſie angegoſſen. Dabei ſtehen die Arme oft in zwei Reihen, welche ſich kreuzen, damit

der bei Bahnkurven Statt findende Seitendruck nicht ſo leicht ein Abbrechen der Arme bewirke. Am äußeren Umfange des Radkranzes befindet ſich rings herum eine Nuth, in welche hölzerne Felgen ſo eingelegt ſind, daß ſie nur wenig über den gußeiſernen Radkranz vorſtehen. Wird der ſchmiedeiſerne Radreifen dann heiß mit großer Kraft aufgeſchoben, ſo drückt dieſer beim Erkalten das Holz zuſammen und ſchließt dann um ſo vollkommener an. Die Nabe erhält dann keine Büchſe, ſondern wird bloß rein ausgebohrt, wenn das Rad auf ſeiner Achſe umlaufen ſoll.

Bei Holz- oder Eiſenbahnen erhält jedes der beiden Räder, welche ſich an einer und derſelben Achſe befinden, eine eigene unter einander parallele Unterlage, welche entweder von außen oder innen mit erhöhten Schienen A, Fig. 1, Taf. (269) verſehen ſind, wodurch die Räder vor dem Abgleiten von der Bahn geſichert werden, oder die Unterlagen ſind bloß eben, auch wohl etwas konvex. Im erſteren Falle können die Radreifen am äußeren Umfange zylindriſch oder nur ſehr wenig konvex geformt ſeyn, wie in Fig. 1, im zweiten Falle aber müſſen dieſelben an der zylindriſchen Fläche noch einen erhöhten Rand, den Spurkranz enthalten; der, falls zwei Räder an einer Achſe ſitzen, nur an der innern einander zugekehrten Seite angebracht zu ſeyn braucht, und der über die Bahnſchiene vorgreifend, das Abgleiten der Räder verhindert, wie Fig. 12 zeigt.

Bei Bahnen, welche nur eine Schiene haben, alſo die dazu gehörigen Wägen ihre Räder nur hinter einander ſtehen haben, müſſen dieſe zu beiden Seiten Spurkränze haben, wie in Fig. 10. Iſt die Bahnſchiene konvex, ſo erhalten die Räderkränze auch konkave Nuthen, wie Fig. 11, welche um ſo tiefer ſeyn müſſen, je größer die Krümmungen der Bahn ſind, und mit um ſo größerer Geſchwindigkeit ſie befahren wird. Soll bei Maſchinen irgend ein Maſchinentheil, z. B. eine Kolbenſtange, eine geradlinige hin- und rückgängige Bewegung machen, ſo kann man den Zweck erreichen, wenn man dieſelbe zwiſchen zwei geraden und parallelen in der Richtung der Bewegung geſtellten Leitſchienen laufen läßt. Auf dieſe Weiſe wird jedoch der am Ende der Kolbenſtange angebrachte Schlitten an den Schienen, beſonders wenn zwiſchen beiden ein Druck obwaltet, ſich ſchleifen, eine ge-

wiſſe Reibung erzeugen und beide ſich nach und nach abſchleifen, und dann der Gang ſchlotternd werden. Legt man aber zwiſchen die Schienen a und b Fig. 9, Taf. (269) die Reibungsrollen c ein, deren Axe d feſt mit der Kolbenſtange verbunden iſt; ſo wird man dadurch jene Uebelſtände möglichſt beſeitigen. Dabei erhalten ebenfalls entweder die Leitſchienen Nuthen α, oder die Friktionsrollen Spurkränze β, zur gehörigen Führung.

Fig. 20 zeigt die Lagerung eines Wellzapfens B auf einer Rolle A, welcher vor dem Abgleiten durch die Backen c des Lagers b für die Zapfen a an der Rolle A geſchützt iſt.

In Fig. 21 iſt der Zapfen B zwiſchen drei Rollen eingelegt, wobei die Backen c überflüſſig werden, wenn der Wellzapfen B bloß einen vertikalen Druck auf die Rollen ausübt. Das Lager für die Rollzapfen bildet hier einen Rahmen b, welcher mit einer Zunge d verſehen iſt, welche die zwei Zapfen der ſchmäleren Rollen A trägt, damit die Rollzapfen möglichſt kurz, alſo auch möglichſt dünn werden können.

Ein Zapfen, welcher die Länge l und den Durchmeſſer d hat, deſſen Material eine abſolute Feſtigkeit = p zukömmt, kann bis zum Abbrechen eine nach ſeiner Länge gleich vertheilte Laſt Q tragen, welche erhalten wird durch den Ausdruck

$$Q = \frac{p \cdot d^3}{10 \cdot \frac{l}{2}} \text{ nahe gleich } \frac{p\, d^3 \pi}{32 \cdot \frac{l}{2}}$$

$$= \frac{p\, d^3}{5\, l} \text{ woraus } d = \sqrt[3]{\frac{5\, l\, Q}{p}} \text{ wird.}$$

Liegt der Zapfen auf einer Rolle auf, ſo wird dieſe Laſt Q auf zwei Zapfen vertheilt, welche die Länge l' und den Durchmeſſer d' haben und aus gleichem Material ſeyn ſollen, ſo wird $\frac{Q}{2} = \frac{p\, d'^3}{5\, l'}$ und daher $d' = \sqrt[3]{\frac{5\, Q\, l'}{2\, p}}$, alſo d' jedenfalls kleiner als d, wenn auch $l' = l$ wäre, welches l' jedoch, wie leicht einzuſehen, kleiner als l genommen werden kann. Iſt nun der Durchmeſſer der Reibungsrolle gleich $D = n\, d$; ſo dreht ſich bei n Umdrehungen des Wellzapfens die Rolle, und ſomit auch die Rollzapfen nur einmal, wenn die Rollachſe mit der Rolle feſt verbunden iſt, und die Rollzapfen in Lagern laufen.

Bezeichnet μ den Reibungskoeffizienten zwiſchen dem Wellzapfen und ſeinem Lager, wenn er nicht auf einer Reibungsrolle läge, welcher Koeffizient auch jenem der Rollzapfen und ihrer Lager gleich ſeyn ſoll; ſo iſt die Wirkung, welche auf Zapfenreibung ohne Friktionsrolle bei nmaliger Umdrehung des Wellzapfens verwendet werden muß $= R = n \cdot Q \cdot \mu \cdot d\pi$.

Bei Anwendung der Friktionsrolle iſt die Reibungswirkung, an dem Zapfen der Rolle $= R' = Q \cdot \mu \cdot d'\pi$.; indem dieſe ſich bei n Umdrehungen des Wellzapfens nur einmal umdrehen, und auf ſie ebenfalls die Laſt Q drückt, welche Wirkung, wenn auch $d = d'$ wäre, um das nfache kleiner iſt.

Bei der Anwendung des Friktionsrades tritt noch der Wälzungswiderſtand zwiſchen den Wellzapfen und der Rolle hinzu, welcher gleich wird $\frac{\mu' Q}{d}$, wenn μ' den Wälzungskoeffizienten zwiſchen den Materialien beider bedeutet. Die Wirkung dieſes Hinderniſſes bei nmaligem Umdrehen des Wellzapfens iſt ſomit $= w = \frac{n \cdot d\pi \cdot Q\mu'}{d} = \frac{n \cdot \pi \cdot \mu' Q}{d}$; daher iſt die Wirkung auf beide Widerſtände $R' + w = Q \cdot \mu d' n + n \pi \mu' Q = \pi Q (\mu d' + n \mu')$. Hiezu würde noch der Reibungswiderſtand kommen, welcher ſich aus einem allfälligen Seitendruck an den Lagerbacken ergibt, welcher jedoch jedenfalls nur gering wird, beſonders wenn die Anordnung ſo getroffen werden kann, daß derſelbe möglichſt beſeitigt wird.

Setzt man zur Vergleichung $d = m d'$, wo m immer eine ganze Zahl > 1 ſeyn muß, ſo wird der erſtere Ausdruck $R = n Q \mu m d' \pi$ und der zweite $R' + w = \pi Q n d' \mu \left(\frac{1}{n} + \frac{\mu'}{\mu d'}\right)$ und daraus:

$$R : R' + w = n Q \mu d' \pi m : n Q \mu d' \pi \left(\frac{1}{n} + \frac{\mu'}{\mu d'}\right)$$
$$= m : \left(\frac{1}{n} + \frac{\mu'}{\mu d'}\right).$$

Da nun $\frac{1}{n}$ immer ein echter und zwar kleiner echter Bruch iſt, wenn die Reibungsrolle viel größer als der Wellzapfen gemacht wird, ferner der Wälzungskoeffizient μ' immer bedeutend kleiner als der Reibungskoeffizient μ; ſo wird die Summe

$\frac{1}{n} + \frac{\mu'}{\mu d'}$, welche ohnehin die Größe 2 nicht erreichen kann, da beide Brüche nur kleine echte Brüche ſind, auch faſt immer ein echter Bruch ſeyn, welcher im Verhältniß zu m nur klein ausfallen muß. Daher erſieht man, daß durch Friktionsrollen der Verluſt an Kraft bedeutend vermindert werden kann.

Wollte man nun ſofort die Rollzapfen wieder auf Friktionsrollen und ſo weiter legen, ſo würde man zwar den erſten Theil $\frac{1}{n}$ noch verkleinern können; allein der zweite $\frac{\mu'}{\mu d'}$ bleibt vorhanden, zu welchem ein zweiter gleich großer Theil hinzukömmt, indem auf der zweiten Reibungsrolle dieſelbe Laſt Q, ja noch das Gewicht der erſten Rolle laſtet. Bei weiterer Ausdehnung dieſer Anordnung müßten noch mehre ſolcher Theile wie der zweite hinzutreten, welche zuſammen, da ſie nicht wie jener $\frac{1}{n}$ abnehmen, doch endlich die Größe m erreichen können, wo dann für Verminderung der Reibung nichts gewonnen wäre, abgeſehen davon, daß eine ſo komplizirte Anordnung der hinreichenden Feſtigkeit und Dauerhaftigkeit ermangeln müßte, und man auch die Durchmeſſer der Wellzapfen nur bis zu einer gewiſſen Grenze abnehmen laſſen kann.

Aber auch bei einer Rolle wird man unter gewiſſen Umſtänden keinen Vortheil erreichen können, als da ſind, wenn man d' nicht kleiner als d, alſo $m > 1$ machen kann; wenn die Rolle nicht bedeutend größer als der Wellzapfen iſt, wobei $\frac{1}{n}$ ſich der Einheit ſchon nähern mußte, wenn man die Rolle nicht aus ſo feſtem Materiale macht, daß $\mu' <$ als μ wäre, abgeſehen davon, daß ſie bald abgenützt würde, wodurch beide Brüche dann größer als 1, oder doch nahe 1 werden könnten.

Wäre z. B. $Q = 1000$ Pfd. $d = 3''$, $\mu = \frac{1}{10}$, $D = 12''$ alſo $n = 4$, $d' = 2''$ alſo $m = \frac{3}{2}$ und $\mu' = \frac{1}{40}$; ſo ergäbe ſich $R = 3768$ u. $R' + w = 3{,}14 \,.\, 1000 \,.\, 4 \,.\, 2 \,.\, \frac{1}{10}(\frac{1}{4} + \frac{1}{8}) = 2512 \,.\, \frac{3}{8} = 942$. alſo $R : R' + w = \frac{3}{2} : \frac{3}{8} = \frac{1}{2} : \frac{1}{8} = 1 : \frac{1}{4}$; daher die Wirkung auf Widerſtände bei der Friktionsrolle nur $\frac{1}{4}$ jener bei bloßer Lagerung des Zapfens in der Pfanne.

Wäre jedoch $Q = 1000$ $d = 3''$; $\mu = \frac{1}{30}$; $D = 6''$ alſo

$n = 2\ d' = 2''$, alſo $m = \frac{3}{2}$ und $\mu' = \frac{1}{10}$; ſo würde $R = 942$ und $R' + w = 523{\cdot}3$ werden, und $R : R' + w = \frac{3}{2} : \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = 1 : \frac{5}{9}$. Somit wäre bei dieſer Anordnung nur um $\frac{4}{9}$ weniger Wirkung auf Widerſtände nothwendig, als in dem Falle, wo der Wellzapfen unmittelbar in ſeinem Lager ruht.

Würde man die Rollzapfen wieder auf Rollen vom Durchmeſſer $= 4''$ ruhen laſſen und wären die Zapfen wieder $2''$ dick, alſo $d'' = 2''$ wobei ſich $n' = \frac{4}{2} = 2$ ergäbe; ſo würde man noch den Ausdruck $\frac{\mu'}{\mu d''}$ von der ähnlichen Wirkung für den Wälzungswiderſtand w' dazu erhalten, der Ausdruck $\frac{1}{n}$ aber würde in $\frac{1}{n} \cdot \frac{1}{n'} = \frac{1}{4}$ übergehen, daher $R : R' + w + w' = m : \left(\frac{1}{n^2} + \frac{\mu'}{\mu d'} + \frac{\mu'}{\mu d''}\right)$ werden, alſo hier $= \frac{3}{2} : \frac{1}{4} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{3}{2} : \frac{11}{12}$, oder $18 : 12 = 1 : \frac{2}{3}$, daher nur die Wirkung um $\frac{1}{3}$ geringer ſeyn. Dieß noch auf vier andere weitere gleiche Reibungsrollen fortgeſetzt, gäbe ſchon

$$R : R' + w + w' + w'' = \frac{3}{2} : \frac{1}{8} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{3}{2} : \frac{9}{8} = 1 : \frac{3}{4},$$

alſo ſchon nur mehr um $\frac{1}{4}$ weniger. Mit weitern acht gleichen Rollen würde dieſes Verhältniß $1 : \frac{67}{72}$ alſo nur mehr die Wirkung um $\frac{5}{72}$ geringer. Dieß noch einmal fortgeſetzt, gibt jenes Verhältniß $= 1 : \frac{163}{144}$, alſo die Widerſtände ſchon bei ſo vielen Reibungsrollen um $\frac{19}{144}$ größer als bei gewöhnlicher Zapfenreibung, wenn auch gar keine Reibung an den Lagerbacken Statt fände, und das Gewicht der Rollen nicht berückſichtigt wird. Uebrigens wäre dieſe Anwendung von ſo vielen Reibungsrollen jedenfalls ganz unpraktiſch.

Wird der Wellzapfen zwiſchen mehrere Rollen eingelegt, wie in Fig. 21, ſo wird man durch Zerlegung der Laſt Q in die zwei Richtungen von der Axe des Wellzapfens in den Axen der Reibungsrollen leicht die Drückungen erhalten, welche die Rollen und ihre Zapfen erleiden, dieſe in obigen Ausdrücken ſubſtituiren können, deren Summe der entſprechenden Wirkungen die Wirkung der auf die Widerſtände verwendeten Kraft geben. Hier wird jedenfalls dieſe Wirkung für Reibungsrollen etwas größer, als in dem Falle, wo der Zapfen bloß ohne Seitendruck auf einer Rolle aufliegt, da die Summe der beiden Seitenkräfte größer als

die Mittelkraft Q wird, beſonders dann um vieles größer, wenn der Zapfen zwiſchen die Rollen tief eingelegt wird, daher man die Rollen in dieſem Falle immer weit zwiſchen einander eingreifen läßt, damit der Wellzapfen nicht tief zwiſchen ſie einſinke. Liegen die Rollzapfen a a′ in einer horizontalen Ebene, ſind die Rollen A gleich groß, und wirkt die Laſt Q in vertikaler Richtung, ſo wird der Winkel a B a′ $= \alpha$ von der Richtung der Laſt Q halbirt, ſomit die Seitenkraft a B $= Q \cos \frac{\alpha}{2}$ und jene B a′ $= Q \cos \frac{\alpha}{2}$, alſo beide zuſammen $= 2 Q \cos \frac{\alpha}{2}$, welcher Ausdruck dann in obigen für R und w zu ſubſtituiren kömmt. R bleibt natürlich ungeändert.

Zugrollen, auch Rollen ſchlechthin genannt, haben ſtets am Umfange einen wulſtförmigen Einſchnitt, welcher zur Seilführung dient, ſind aus Holz, Guß- Schmiedeeiſen, Horn, Bein, Meſſing ꝛc. verfertigt, haben ſelten ihre Welle in der Rolle feſt, und erhalten nach Umſtänden die verſchiedenſten Größen. Für Seile aber werden ſie ſelten kleiner als 1 Fuß im Durchmeſſer. Beſtehen ſie aus einem Stücke Holz, ſo werden ſie auch ſelten größer als 1 Fuß, weil ſie dann ſchwinden und nicht vollkommen kreisrund bleiben. Kleinere derlei Rollen bleiben gewöhnlich maſſive Scheiben, oder werden nur zwiſchen Büchſe und Kranz mehr oder weniger ausgedreht, ſo daß dort die Scheibe ſchwächer wird. Größere erhalten Nabe, Arme und Kranz, wie Räder, damit ſie weniger Maſſe enthalten.

Sie dienen in dem Falle, wenn eine Laſt durch eine Kraft mittelſt eines Seiles in verſchiedener Richtung bewegt werden ſoll, in ihrem Einſchnitt am Umfange das Seil an jener Stelle aufzunehmen, wo die Richtung der Laſtbewegung in jene der Kraft übergehen ſoll, wobei die Rolle ſich an dem Seile wälzt, und ſo das Schleifen beſeitiget wird, welches beim Umſchlagen des Seils auf einen feſten Zylinder Statt haben, große Reibung und baldige Abnützung des Seiles zur Folge haben müßte. Ein eigentliches Schleifen findet bei der Rolle nur zwiſchen Bolzen und Büchſe, oder zwiſchen Rollzapfen und deſſen Lager Statt.

Man ſieht hieraus, daß dabei auch geringere Reibung als

bei feſtem Zylinder erhalten wird, und im Grunde hier derſelbe Vorgang Statt findet, wie bei den Reibungsrollen, daher dieſe ebenfalls als Reibungsrollen betrachtet werden können. Fig. 2 ſtellt eine kleine hölzerne Rolle der Art vor: a iſt die Rolle, b ihr Einſchnitt, c die Büchſe derſelben aus Schmiedeeiſen, welche bei e einen vorſtehenden Rand oder Bart hat, damit er ſie vor dem Umdrehen im Holze ſchütze, d der Kloben und f der Bolzen, welcher durch den einen Arm des Kloben, dann durch die Büchſe der zwiſchen die beiden Arme des Kloben geſchobenen Rollen, und endlich durch den zweiten Arm geſteckt, und durch eine vorgelegte Schraubenmutter vor dem Ausfallen geſichert wird. Der Kloben hat am Ende eine Schraube eingeſchnitten, mit welchem die Rolle befeſtiget wird.

Fig. 3 zeigt eine ähnliche größere Rolle a, welche ihre Büchſe c in zwei von beiden Seiten derſelben in das Holz verſenkte und mit einander vernietete eiſerne Platten g eingenietet hat. Der Kolben d wird mit einen Schraubenbolzen h um die Unterlage befeſtigt.

Größere hölzerne Rollen werden aus mehreren Stücken zuſammengeſetzt. Fig. 4 und 5, Taf. (269) zeigen zwei ſolche. In Fig. 4 beſteht die Rolle aus den zwei nach Kreisſegmenten geformten Stücken a a, welche der geraden Kante nach in der Mitte einen Platz ausgehobelt haben. In dieſen paſſen die an den beiden andern Stücken b, b gelaſſenen Anſätze oder Federn d, ſo, daß alſo die vier Stücke a und b zuſammen im ganzen Falz verſpüntet ſind. Zwiſchen den Stücken b bleibt die Oeffnung für die Rollwelle e. Die Holzſtücke a und b ſind mit den zwei Schrauben c feſt zuſammengezogen. In Fig. 5 beſteht die Rolle nur aus zwei Stücken a, die ebenfalls mit Nuthen verſehen ſind, in welche die Feder (ein paſſender parallelepipediſcher Stab) eingeſchoben iſt. Beide Holzſtücke halten vier eiſerne Schienen c zuſammen, welche in das Holz verſenkt, und durch die Schrauben b verbunden ſind. Die Büchſe hat gleiche Geſtalt wie in Fig. 2. Fig. 18 und 19 zeigen zwei gußeiſerne Rollen derſelben Art von kleinerem und größerem Durchmeſſer. Die kleinere iſt bloß zwiſchen Kranz und der Büchſe, welche hier aber aus einem Stücke mit der Rolle a gebildet iſt, etwas eingedreht. Der Kolben b iſt bloß bügel-

förmig und enthält den Haken zum Anhängen der Rolle, oder falls ſie eine loſe Rolle ſeyn ſoll, zum Anhängen des Gewichtes, oben eingenietet. Die größere A hat jedoch zur Verminderung ihrer Maſſe ſchon eine den größern Rädern ähnliche Geſtalt, indem ſie 6 Arme E enthält, und am Kranz den Seillauf eingedreht hat. Sie iſt mit dem Kreuzkolben B verſehen, bei welchem oben am Bügel D ſowohl als unten am angeſchraubten Ringe C ſich Seile anknüpfen, oder ſonſt die Rolle ſich befeſtigen läßt, wie dieß bei der fixen Rolle eines einfachen Flaſchenzugs nothwendig wird. Es ſey nun A Fig. 15, Taf. (270) eine Rolle, deren Achſe C feſt in Lagern liegt, oder in einem feſt aufgehängten Kloben ruht. Um dieſelbe ſey das Seil QDEP geſchlagen, welches in D die Rolle zu berühren anfängt, und in E zu berühren aufhört, ſo, daß die Richtungen des Seils DQ und EP gerade werden, und Tangenten an den Umfang der Rolle in D und E werden. Zieht man in D und E die auf QD und PE ſenkrechten Radien, und denkt ſich an dem Seilende Q die Laſt Q wirkend, welche durch die am andern Seilende P angebrachte Kraft aufgehoben werden ſoll; ſo kann man ſich die Angriffspunkte der Laſt und Kraft in D und E vorſtellen, und DCE als Winkelhebel deſſen Drehungspunkt in C iſt, indem ſich bei der Drehung der Rolle bei der zugleich ſich ergebenden Bewegung von Q und P derſelbe Winkelhebel durch andere Radien immer wieder herſtellt, ſo lange die Richtungen DQ und EP nicht geändert werden. Für den Stand des Gleichgewichtes wird man alſo haben $Q.DC = PEC$ und $DC = EC = r$ geſetzt, $Q = P$.

Wird wie in Fig. 14, Taf. (270) das Seil über den halben Umfang der Rolle A geſchlagen, ſo werden die Richtungen der Kraft und Laſt parallel, und der Winkelhebel geht in den geradlinigen Hebel DCE über; wobei ebenfalls $Q = P$ wird. An der fixen Rolle wird ſomit, falls keine Widerſtände berückſichtigt werden, Kraft und Laſt einander gleich.

Allein dabei ſind noch die Reibung an den Zapfen der Rollwelle oder Bolzen, und jener Seilſteifigkeitswiderſtand, der dadurch bedingt iſt, daß jedes Seil oder Schnur eine gewiſſe Kraft erfordert, um es auf die Rolle zu biegen, und beim Ablaufen von der Rolle wieder durch eine gewiſſe Kraft gerade gebogen werden muß.

Der Druck, welcher auf die Zapfen, oder an der Rollbüchſe, deren Halbmeſſer $= \rho$ ſeyn ſollen, ausgeübt wird, iſt der Reſultirenden von P und Q gleich, welche von dem Durchſchnittspunkte F Fig. 15, Tafel (270) durch die Axe der Rolle geht. Sie iſt, wenn der Winkel $ECD = \alpha$ geſetzt wird, gleich $(P + Q) \sin \frac{\alpha}{2}$; daher, wenn der Reibungskoeffizient zwiſchen Zapfen und Lager, oder zwiſchen Rollbüchſe und Bolzen $= \mu$ iſt; die Achſenreibung $= (P + Q) \sin \frac{\alpha}{2} . \mu$. Die Kraft, welche dieſe Reibung überwinden ſoll, am Umfange der Rolle übertragen, gibt jene Kraft, welche P vermehren muß, daß ſie mit Q im Gleichgewichte ſey, und noch die Reibung überwinde $= P + (P + Q) \mu . \sin \frac{\alpha}{2} . \frac{\rho}{r}$. Wäre das Gewicht der Rolle noch mit zu berückſichtigen, und dieſes $= q$, parallel zu Q; ſo müßte noch $q \mu \sin \frac{\alpha}{2}$ hinzukommen. Da dieſes Gewicht gewöhnlich nur ſehr unbedeutend gegen P und Q iſt, ſo wird es hier vernachläßigt, um ſo mehr, als der Reibungskoeffizient μ ſich nie vollkommen genau ermitteln läßt.

Der Steifigkeitswiderſtand fordert zu P eine Kraft $s = Q . \mu' \frac{\delta}{d}$; wenn μ' den Steifigkeitskoeffizienten, welcher bei neuen und alten Seilen zwiſchen $\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{5}$ wechſelt, δ den Durchmeſſer des Seiles und $d = 2r$ jenen der Rolle bezeichnet, mithin muß die Kraft P, wenn ſie Q und alle dieſe Hinderniſſe bei einiger Vermehrung überwinden und Q bewegen ſoll,

$$P = Q + (P + Q) \mu \sin \frac{\alpha}{2} \frac{\rho}{r} + Q \mu' \frac{\delta}{d}$$

$$\text{und } P = Q \frac{\left(1 + \mu \sin \frac{\alpha}{2} \frac{\rho}{r} + \mu' \frac{\delta}{d}\right)}{1 \mu \sin \frac{\alpha}{2} \frac{\rho}{r}}.$$

Da nun μ ſelten größer wird als $\frac{1}{10}$, ja bei guter Schmiere und geeigneten Materialien $\frac{1}{15}$ oder $\frac{1}{20}$ wird, ferner die Rollzapfendicke im Verhältniſſe zu den Seitendurchmeſſern ſtets nur klein genommen wird, ſo daß $\frac{\rho}{r}$ ſelten größer als $\frac{1}{12}$ wird, auch $\sin \frac{\alpha}{2}$ höchſtens $= 1$ werden kann, ſo gibt der zweite Theil des Nenners

für die Einheit höchſtens erſt in der dritten Dezimalſtelle eine Aenderung, daher dieſer Theil vernachläßigt werden kann, da man es ohnehin mit nicht genau beſtimmbaren Größen zu thun hat, und es wird $P = Q\left(1 + \mu\frac{2 \cdot \rho}{2 r} \sin\frac{\alpha}{2} + \mu' \frac{\delta}{d}\right)$

$$= Q\left(1 + \mu \, . \, \frac{2 \rho \sin\frac{\alpha}{2} + \mu' \delta}{d}\right).$$

Da ferner der Seildurchmeſſer von dem Bolzen oder Rollzapfen-Durchmeſſer ſelten bedeutend verſchieden iſt, ſo wird $2\rho = \delta$, und $P = Q\left[1 + \frac{\delta}{d}\left(\sin\frac{\alpha}{2}\,\mu + \mu'\right)\right]$. Auch kommen meiſtens die Seile über den halben Umfang der Rolle geſchlagen vor, wo $\sin\frac{\alpha}{2} = 1$ wird, und da, wo dieß nicht der Fall iſt, iſt $\sin\frac{\alpha}{2}$ von 1 nicht ſehr verſchieden, und ſtatt demſelben 1 geſetzt, gibt nur die Rechnung für P noch etwas größer, daher dann P um ſo ſicherer Laſt und Widerſtände zu gewältigen vermag. Man erhält bei dieſen Rückſichten endlich:

$$P = Q\left[1 + \frac{\delta}{d}(\mu + \mu')\right].$$

Zur Entſcheidung der Frage, ob es beſſer ſey, die Rollen mit ihren Büchſen auf Bolzen laufen zu laſſen, oder ſie an der Rollwelle zu befeſtigen und die Wellzapfen in den Kloben ſich drehen zu laſſen, diene folgende Betrachtung.

Die Büchſe muß jedenfalls, damit der Bolzen eingeſchoben, und Schmiere dazwiſchen gebracht werden könne, etwas größer ausgebohrt ſeyn als die Dicke des Bolzens beträgt. Iſt nämlich der Durchmeſſer des Bolzens $= \delta$; ſo muß der innere Durchmeſſer der Büchſe $= \delta + \Delta\,\delta$ ſeyn. Wären dann die Rollzapfen auch im Durchmeſſer $= \delta$, obſchon ſie ſtets noch ſchwächer ſeyn können, um eben ſo gut wie der Bolzen dem Abbrechen zu widerſtehen, ſo iſt die Wirkung auf Zapfenreibung bei einer Umdrehung der Rolle $= Q \, . \, \mu \, . \, \delta\,\pi$. wenn Q den Druck auf die Zapfen ausdrückt, da das Schleifen durch den ganzen Umfang der Zapfen Statt fand. An der Büchſe iſt aber dieſe Wirkung $= Q \cdot \mu(\delta + \delta)\,\pi$, alſo um $Q \, . \, \mu \, . \, \pi \, . \, \Delta\,\delta$ größer, und wird um ſo größer, je mehr

ſich die Büchſe ausſchleiſt, während ſie beim Abſchleiſen der Zapfen nur noch kleiner wird.

Etwas ähnliches findet bei Wagenrädern Statt, nur geben Räder, welche an der Axe feſt ſind, bei ſchnellen Wendungen, indem ſie ſich zugleich um gleich viel drehen müſſen, ein Schleifen auf der Straße, welcher Widerſtand dann bedeutender werden kann, als die Wirkung einer größeren Reibung in der Radbüchſe.

Hängt eine loſe Rolle A zwiſchen zwei Seilſtücken qD und pE, und iſt das Seil von D bis E über die Rolle geſchlagen, an deren Zapfen mittelſt des Klobens B die Laſt Q angehängt wird; ſo wird bei dem Aufziehen der Laſt Q durch die Kraft p, wenn etwa das Seilende q befeſtigt iſt, ſich die Rolle über das Seil wälzen, und falls ſich die Richtungen der Seile qD und pE nicht ändern, ſtets ein gleicher Bogen DE vom Seile umfangen bleiben, ſo daß ſich die äußerſten Berührungspunkte D und E immer wieder herſtellen. Dabei kann man ſich offenbar für den Stand des Gleichgewichtes die Sehne DE als einarmigen Hebel denken, deſſen Drehungspunkt in D der Angriffspunkt der Laſt Q in a, und jener der Kraft p, in E ſich befinden.

Da nun p nicht ſenkrecht auf die Richtung des Hebels DE wirkt, ſo wird ſie nicht ſich ganz zum Heben der Laſt Q äußern können. Zerlegt man ſie in die zwei auf einander ſenkrechten, p″ und p′, ſo wird nur p″Q heben und p′ von der ähnlich zerlegten von q, welches am andern Seile wirkſam gedacht werden muß, und dieſes ſpannt, aufgehoben. Heißt der Winkel DCE, α und $DC = r$; ſo iſt $p'' = p \sin \frac{\alpha}{2}$,

$$\text{mithin } Q.Da = p''.CD. = p \sin \frac{\alpha}{2} CD \text{ oder}$$

$$Q.r.\sin\frac{\alpha}{2} = p \sin\frac{\alpha}{2}.2.r \sin\frac{\alpha}{2} \text{ und}$$

$$Q.r = p.2r \sin\frac{\alpha}{2} \text{ auch } Q : p = r : DE,$$

d. h. es verhält ſich bei der loſen Rolle ohne Berückſichtigung der Hinderniſſe die Laſt zu der hebenden Kraft, wie der Halbmeſſer der Rolle zu der Sehne des vom Seile umſpannten Bogens ſich verhält. — Es iſt auch $p = \frac{Q}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$. Da ſich die Rolle, weil

ſie loſe iſt, ſtets ſo ſtellt, daß der Winkel α durch die Richtung der Laſt Q halbirt wird, ſo muß, falls am andern Seilende die Kraft q angebracht iſt, $q = p$ werden; d. h. die Seile D q und E p werden gleich geſpannt.

Bei Berückſichtigung der Widerſtände bleibt wohl $q = \frac{Q}{2 \sin \frac{\alpha}{2}}$, wenn p das Aufheben bewirkt, alſo ſich die Rolle auf das Seil D q aufwälzt, allein p muß um ſo viel größer werden, als die Kraft zur Ueberwindung der Hinderniſſe beträgt. Die Zapfenreibung wird am Umfang der Rolle reducirt $= Q \cdot \frac{\rho}{r}$; da Q die Laſt iſt, welche auf den Zapfen drückt, und die Reſultirende von p und q iſt, dann die Reibſteifigkeit $= q \cdot \mu' \frac{\delta}{d}$; daher wird ſeyn müſſen: $p = \frac{Q}{2 \sin \frac{\alpha}{2}} + Q\mu \frac{\rho}{r} + \frac{Q}{2 \sin \frac{\alpha}{2}} \mu' \frac{\delta}{d}$; bei obiger an der fixen Rolle dieſen Größen gegebenen gleichen Bedeutung. Und dann mit obigen Rückſichten:

$$p = \frac{Q}{2 \sin \frac{\alpha}{2}} \cdot \left[1 + \left(2\mu \sin \frac{\alpha}{2} + \mu'\right) \frac{\delta}{d}\right].$$

Da nun ſelten oder faſt nie α von 180° bedeutend abweicht, indem dabei p nur größer werden muß, weil $\sin \frac{\alpha}{2}$ den größten Werth für $\alpha = 180°$ gibt, und dadurch p am kleinſten wird; ſo kann man ſtets $\sin \frac{\alpha}{2}$ in dem Gliede, welches die Reibung ausdrückt, $= 1$ ſetzen, und es wird dann

$$p = \frac{Q}{2 \sin \alpha} \left[1 + (2\mu + \mu') \frac{\delta}{d}\right];$$

und ſind die Seile D q und E p wirklich parallel, ſo iſt

$$p = \frac{Q}{2} \left[1 + (2\mu + \mu') \frac{\delta}{d}\right],$$

woraus man erſieht, daß bei der loſen Rolle, wenn ſie halb vom Seile umſchlungen iſt, die Kraft p nur halb ſo groß als die Laſt iſt, die Reibung an den Zapfen aber ſich gleich bleibt, die Seilſteifigkeit aber auch um die Hälfte kleiner wird. Sollte das Seil

aber nur an einem einzigen Punkte die loſe Rolle berühren, oder daſſelbe horizontal geſpannt werden, dann wäre $\alpha = 0$ und $\sin\frac{\alpha}{2} = 0$ mithin $p = \infty$, d. h. dieſer Forderung nachzukommen, praktiſch unmöglich. Eben daſſelbe Reſultat ergibt ſich, wenn das Seil die loſe Rolle ganz umſpannen ſollte.

Zur Berechnung des einfachen Flaſchenzuges Fig. 19, Taf. (270) wird man haben, wenn die Spannung des Seilſtücks a g = Q, jene von i h = p, und von k e = P, der Durchmeſſer der Rollen mit d, jene der Rollzapfen und Seils mit δ bezeichnet wird,

$$p = \frac{Q}{2}\left[1 + (2\mu + \mu')\frac{\delta}{d}\right] \text{ und}$$

$$P = p\left[1 + (\mu + \mu')\frac{\delta}{d}\right]$$

$$= \frac{Q}{2}\left[1 + (2\mu + \mu')\frac{\delta}{d}\right]\left[1 + (\mu + \mu')\frac{\delta}{d}\right]$$

$$= \frac{Q}{2}\left[1 + (3\mu + 2\mu')\frac{\delta}{d}\right];$$

wenn man die höheren Potenzen von $\frac{\delta}{d}$, μ und μ' vernachläßigt, indem alle dieſe Größen nur echte Brüche ſind, und die weggelaſſenen Glieder in Beziehung auf dieſelben Ausdrücke des vierten Grades werden. Wäre z. B. $Q = 500$ Pfd. $\delta = 1''$; $d = 12''$; $\mu = \frac{1}{10}$; $\mu' = \frac{1}{2}$; ſo ergäbe ſich $P = 250\left(1 + \frac{13}{12}\right) = 277{\cdot}1$ Pfd. Man würde alſo mit 277·1 Pfd. Kraft die Laſt 500 Pfd. an dieſem einfachen Flaſchenzuge zu heben im Stande ſeyn. Die Kraft P wäre ohne Hinderniſſe = 250 Pfd., ſomit nehmen dieſe 27·1 Pfd. unter obigen Bedingungen in Anſpruch.

Während die Laſt Q um die Höhe h gehoben wird, verkürzen ſich beide Seilſtücke a g und i h um h, ſomit wird die Kraft P um 2 h fortſchreiten müſſen, indem ſich das Seilſtück k e um 2 h verlängert. Die Wirkung der Laſt Q wäre alſo Q h und die erforderliche der Kraft P = P 2 h, ohne Hinderniſſe iſt Q h = P . 2 h, da $P = \frac{Q}{2}$ wäre. Die Hinderniſſe jedoch machen die Wirkung der Kraft größer, da $P > \frac{Q}{2}$ ſeyn muß; und zwar in obigem Beiſpiele ſind beide Wirkungen 500 . h; und 2 . 277·1 . h = 554·2 . h.

Eine dem einfachen Flaſchenzuge beizuordnende Einrichtung

findet ſich jetzt häufig an Wanduhren mit Gewichten, welche aus Fig. 12, Taf. (270) zu erſehen iſt. Das Seil, die Schnur oder Darmſaite wird an dem Uhrgeſtelle bei a befeſtigt, über die loſe Rolle b, an welcher das Gewicht Q hängt, gelegt, und an die Walze c befeſtigt, an welcher ſich auch das Treibrad befindet; beim Aufziehen der Uhr wird das Gewicht Q gehoben, indem ſich die Schnur auf die Walze c aufwickelt, und zwar nach dem Vorhergehenden ſich um die doppelte Länge aufwindet, als das Gewicht gehoben wird, indem die Walze die feſte Rolle erſetzt, die Walze wird dabei durch eine Kraft P und ein ſtatiſches Moment P.r. umgedreht, wenn r den Halbmeſſer der Walze bezeichnet. P wird ohne Berückſichtigung der Widerſtände $= \frac{Q}{2}$; mit Berückſichtigung derſelben aber

$$P = \frac{Q}{2} - Q.\mu\frac{\delta}{d} - \frac{Q}{2}\mu'\frac{\delta}{d} = \frac{Q}{2}\left[1 - (2\mu + \mu')\frac{\delta}{d}\right],$$

falls dieſe Größen gleiche Bedeutung wie oben haben, und der Walzendurchmeſſer jenem der Rolle gleich geſetzt wird.

Nimmt man auch Rückſicht auf die Zapfenreibung der Walze, und die Schnurſteifigkeit an derſelben, und die Zapfen ſeyen gleich dick wie die Schnur, ſo wird am Umfange der Walze die Uhr nur eine Kraft treiben, welche $= P = \frac{Q}{2}\left[1 - (3\mu + 2\mu')\frac{\delta}{d}\right]$ iſt.

Bei ordinären Uhrwerken der Art findet man ſtatt der Walze c an der Welle des Treibrades eine Rolle befeſtigt, welche einen keilförmigen Einſchnitt am Umfange hat, in welchen die Schnur eingelegt iſt. Fig. 10, Taf. (270) zeigt in c die Rolle, in g i h die Schnur, und bei Q das angebrachte Gewicht. Damit die Schnur, obwohl in dem Schnurlauf eingekeilt, nicht von der Rolle abrutſche, iſt am andern Ende das kleine Gewicht g angehängt, welches die Schnur ſtets in den Schnurlauf, wenn ſie beim Ablaufen der Uhr in denſelben tritt, gehörig eindrückt. Ueberdieß ſind die beiden kegelförmigen Seitenwände des Schnurlaufes, wie Fig. 11 zeigt, nach Art der Sperrräderzähne eingekeilt. Die Rolle beſteht aus zwei Theilen, von denen im Grundriſſe nur der eine gezeichnet, der andere bloß punktirt angegeben iſt.

Da die Schnur, wie ſie älter, auch weicher und biegſamer

wird, dieſelbe an den ſcharfen Zähnen des Schnurlaufes eine ſchnelle Abnützung erleidet, welche ſie dünner macht, ſo tritt dieſelbe nach und nach immer tiefer in den Schnurlauf und die Treibkraft der Uhr Q, erhält ein kleineres ſtatiſches Moment; weßhalb die Walze c Fig. 12 dieſer Anordnung jedenfalls vorzuziehen. Hat man aber die erwähnte Rolle in einer Uhr, und kann das Gewicht Q nicht ſo tief ablaufen, als es das Räderwerk für die erforderliche Dauer des Uhrganges bis zum wiederholten Aufziehen erfordert; ſo kann man, wie in Fig. 13, Tab. (270) angedeutet iſt, auch einen einfachen Flaſchenzug anwenden. Es wird nämlich die Schnur bei a an das Uhrgeſtelle befeſtigt, über die loſe Rolle b, welche das Treibgewicht Q trägt, dann über die an der Treibradswelle befindliche feſte Rolle c geſchlagen, von da iſt ſie über eine zweite loſe Rolle d geführt, an welcher das kleine Gegengewicht g hängt, und iſt bei e an dem Uhrgeſtelle abermal befeſtigt. Die Uhr wird aufgezogen, indem man an dem Schnurſtücke m n anzieht.

Bei mehrfachen Flaſchenzügen, mittelſt welcher eine Laſt Q Fig. 18, Taf. (270) bewegt werden ſoll, bringt man mehrere loſe Rollen a, b, c in ein Gehäuſe, und eben ſo in ein beſonderes ähnliches gleich viele feſte Rollen, welche zu feſten oder fixen werden, wenn ihr Gehäuſe an einen feſten Unterſtützungspunkt g angebracht wird. An einen Haken i des Gehäuſes der loſen Rollen hängt man die Laſt Q an. Das Seil wird an das Gehäuſe der fixen Rollen bei h angeknüpft, über die erſte loſe Rolle c, dann über die erſte fixe d, und ſo weiter über die zweite loſe b, zweite fixe e, dritte loſe a und dritte fixe f u. ſ. w. geſchlagen, und an dem freien Seilende mit der Kraft P angezogen und die Laſt Q bewegt. So lange man ſich keine Hinderniſſe, alſo die Rollen ſehr leicht drehbar, und das Seil ſich nicht ſteif denkt, müſſen alle Seilſtücke zwiſchen h und c, c und d, d und b, b und e, e und a, a und f von der Laſt Q gleich geſpannt werden, ſo daß ſich dieſe auf eben ſo viele Seilſtücke, auch Seiltrümmer genannt, vertheilt, als fixe und loſe Rollen vorhanden ſind. In der Fig. 18 ſind deren ſechs. Jedes der Seile wird alſo, wenn n Rollen ſind, von der Kraft $\frac{Q}{n}$ geſpannt, welche der

Zugkraft P gleich ſeyn müßte, denn P iſt der Spannung des letzten Seilſtückes af gleich, alſo $P = \frac{Q}{n}$. Daraus ergibt ſich, daß man mit Flaſchenzügen von n Rollen oder $\frac{n}{2}$ loſen Rollen auch nur mit den n^{ten} Theil der Laſt Q als Kraft, die Laſt Q gewältigen könne. Bei dem dreifachen Flaſchenzuge der Zeichnung wird $P = \frac{Q}{6}$. Allein mit Berückſichtigung der Hinderniſſe am Seile und den Rollzapfen ſieht man ein, daß nur das erſte Seilſtück hc mit $\frac{Q}{n}$ geſpannt werde, das nächſte ſchon eine größere Spannung erleiden müſſe, da die Hinderniſſe an der erſten loſen Rolle c ſchon zu überwinden ſind, und daß ſomit jedes folgende Seilſtück immer mehr und mehr geſpannt ſeyn müſſe, ſo daß endlich die am Seilende wirkende und Q hebende Kraft um ſo viel größer als $\frac{Q}{n}$ werden muß, als die ſämmtlichen Widerſtände an allen Rollen fordern. Auf dieſe Weiſe läßt ſich ein ſo vielfacher Flaſchenzug denken, daß die Kraft zur Gewältigung aller ſo vielfachen Hinderniſſe größer als Q wird, alſo mit dem Flaſchenzuge nichts gewonnen iſt, ſo klein auch $\frac{Q}{n}$ bei der großen Seiltrümmeranzahl n werden möge.

Man ſetze die Spannungen der auf einander in der oben angedeuteten Reihe folgenden Seilſtücke gleich p_1, p_2, p_3, p_4, $p_5 - p_n$ und die Kraft am Seilende $= P$. Es ſey ferner der mittlere Durchmeſſer aller Rollen $= d$, alſo alle Rollen von gleicher Größe vorausgeſetzt, was man thun darf, indem man es ohnehin mit der Beſtimmung von Hinderniſſen zu thun hat, welche keiner ſehr genauen Berechnung unterworfen werden können; die Durchmeſſer aller Rollzapfen $= \delta$, gleich dem Seildurchmeſſer; die Spannung der einzelnen Seilſtücke im Allgemeinen gleich p; ſo iſt die Spannung des folgenden Seilſtücks

$$= p \left[1 + (\mu + \mu') \frac{\delta}{d}\right],$$

wobei der Ausdruck $(\mu + \mu') \frac{\delta}{d} = \varphi$ der Kürze halber geſetzt werden ſoll, und μ und μ' die oben bezeichnete Bedeutung haben,

daher dieſe Spannung $= p\,(1+\varphi)$. Es iſt demnach $p_1 = \frac{Q}{n}$; $p_2 = p_1\,(1+\varphi)$, $p_3 = p_2\,(1+\varphi)$ u. ſ. w., und $p_n = p_{n-1}\,(1+\varphi)$ und endlich $P = p_n\,(1+\varphi)$; oder

$$P = \frac{Q}{n}(1+\varphi)^n \cdot$$

$$= \frac{Q}{n}\left(1 + n\varphi + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2}\varphi^2 + \frac{n(n-1)(n-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3}\varphi^3 + \ldots\right).$$

Da nun φ immer nur ein kleiner echter Bruch iſt, ſo werden die Glieder in der Klammer immer kleiner und kleiner, ſo daß man ſchon jedenfalls das Glied mit der dritten Potenz von φ mit Berückſichtigung des Gegenſtandes, auf welchen die Rechnung angewendet wird, vernachläßigen kann; denn wäre φ nicht gleich $\frac{1}{10}$, welches jedoch ſich ſtets noch kleiner ergibt, und hätte man einen vierfachen Flaſchenzug, wobei $n = 8$ wird, ſo wird das Glied mit $\varphi^3 = 56.0{\cdot}001 = 0{\cdot}056$, alſo gegen die Einheit gering genug, da man die Reibung und beſonders die Reibſteifigkeit nie auf $\frac{1}{100}$ und ſelten auf $\frac{5}{100}$ angeben kann. In den meiſten Fällen, wenn man die eiſernen oder ſtählernen Rollzapfen in Meſſing oder Kanonengut laufen läßt, und die Seile ſchon ziemlich gebraucht und biegſamer geworden ſind, wird man mit dem Ausdrucke $P = \frac{Q}{n}(1+n\varphi) = \frac{Q}{n}\left[1 + n(\mu+\mu')\frac{\delta}{d}\right]$ ausreichen. Wollte man beſtimmen, welche Kraft P die Laſt Q erhalten kann, ohne daß ſie ſinke, ſo kommen die Hinderniſſe der Kraft zu Guten, und es wird

$$P' = \frac{Q}{n}\left[1 - \left(n\varphi + \frac{n(n-1)}{1 \cdot 2}\varphi^2 + \frac{n(n-1)(n-2)}{1 \cdot 2 \cdot 3}\varphi^3 + \ldots\right)\right],$$

oder oft hinreichend

$$P' = \frac{Q}{n}\,(1 - n\varphi).$$

Wäre z. B. $Q = 10000$ Pfd., $n = 6$; $\mu = \frac{1}{10}$ u. $\mu' = \frac{1}{3}$ $\delta = 1''$, $d = 12''$, alſo $\varphi = \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{3}\right)\frac{1}{12} = \frac{13}{30} \cdot \frac{1}{12} = \frac{13}{360}$, ſo würde $P = \frac{1000}{6} \cdot \left(1 + \frac{78}{360} + \frac{2535}{129600} + \frac{43940}{46656000} + \ldots\right)$, wobei der letztere Ausdruck nur mehr in der dritten Dezimalſtelle eine Einheit gibt, alſo etwas mehr als $\frac{21}{1000}$ beträgt, ja $\frac{2535}{129600}$ gibt nur mehr $0{\cdot}02$.

Es wird ſomit $P = 166.67\,(1 + 0{\cdot}217 + 0{\cdot}024 + 0{\cdot}001.)$
$= 166{\cdot}67\,(1{\cdot}242) = 207$ Pf.

Mithin nehmen die Hinderniſſe $166{\cdot}67 \times 0{\cdot}242 = 207 - 166{\cdot}67 = 33{\cdot}33$ Pfunde der Kraft in Anſpruch. Die Laſt von 1000 Pfd. kann bei dieſem dreifachen Flaſchenzug eine Kraft vor dem Sinken bewahren, welche $166.67 - 33{\cdot}33 = 133{\cdot}34$ Pfunde nur beträgt.

Während die Laſt Q um die Höhe h gehoben wird, verkürzen ſich alle Seilſtücke um die Länge h. Es muß ſich daher über die erſte Rolle c eine Seillänge = h wälzen, in derſelben Zeit, in welcher Q auf die Höhe h gehoben wird. In derſelben Zeit muß jedoch über die Rolle d eine Seillänge gleich 2 h wälzen, da dort ſchon die beiden Seilſtücke h c und c d ſich verkürzen mußten. Eben ſo läuft in gleicher Zeit über die Rolle b eine Seillänge = 3 h über e, = 4 h über a, = 5 h über f endlich eine Seillänge, welche gleich iſt 6 h, und bei n Rollen eine Länge von n h; mithin muß die Kraft P einen nfachen Weg zurücklegen, als jener der Laſt Q ſich ergibt. Die Wirkung der Kraft P iſt daher

$$= h \, . \, n \, \frac{Q}{n} \left(1 + n\varphi + \frac{n \; n-2}{1 \, . \, 2} \varphi^2 + \ldots \right) = h\,Q\,(1 + n\varphi + \ldots).$$

Die Wirkung der Laſt iſt aber gleichzeitig h Q; daher die erſtere wieder um die Wirkung, welche auf Hinderniſſe verloren geht, größer, als jene der Laſt.

Im obigen Beiſpiele beträgt, wenn Q um 1 Fuß gehoben wird, letztere 1000 Pfd., erſtere aber $207.6 = 1242$, alſo um 242 Pfd. mehr. Nach den obigen Betrachtungen der Abwälzungen verſchiedener Seillängen über die verſchiedenen Rollen ergibt ſich, daß, falls alle Rollen von gleicher Größe wären, während der Zeit, als ſich die Rolle c einmal umdreht, ja d zweimal, b dreimal, e viermal, a fünfmal, f ſechsmal und die n^{te} nmal ſich umdrehen müſſe.

Gibt man aber der Rolle c den einfachen, jener d den zwei-, jener b den drei-, jener e den vier-, jener a den fünf-, jener f den ſechsfachen, und ſo der n^{ten} den nfachen Durchmeſſer, ſo müſſen ſich alle in gleicher Zeit gleich vielmal umdrehen.

Macht man aber die erſten Rollen in beiden Gehäuſen, nämlich d und c einander gleich, und gibt ihnen den Durchmeſſer = 1 etwa 1 Fuß; ſo muß ſich d ſchon zweimal drehen, während ſich c nur einmal dreht, wenn ſonſt kein Schleifen des Seiles auf der Rolle Statt haben ſoll. Sollten ſich nun die übrigen

Rollen in denſelben Gehäuſen in gleicher Zeit eben ſo oft drehen, als die erſte, alſo b und a einmal mit c, dann e und f zweimal zugleich mit d; ſo muß b den dreifachen, a den fünffachen Durchmeſſer von c; e aber den doppelten und f den dreifachen Durchmeſſer von d erhalten, indem jede Rolle dann einen ſolchen Umfang erhält, wie die reſpektiven Seillängen ſind, welche über ſie weglaufen.

Wäre z. B. bei c der Durchmeſſer = 4 Zoll, jener von b = 3 . 4 = 12″, und der von der Rolle a = 5 . 4 = 20 Zoll; dann der von d auch = 4″, von e, = 2 . 4 = 8″, und bei f, = 4 . 3 = 12 Zoll, ſo würden die Rollen a b und c zu gleicher Zeit einmal umlaufen, und auch d e und f für ſich genommen, ebenfalls in gleicher Zeit einmal. Bei den gewählten Dimenſionen würden natürlich d e und f zweimal ſich drehen, während a b und c ſich einmal drehen. Wollte man, daß auch d e und f ſich mit a b und c nur einmal zugleich drehen ſollten, ſo müßten d e und f die doppelte Größe, alſo hier 8, 16 und 24 Zolle erhalten.

Wenn man dann auch die drei fixen und die drei loſen Rollen für ſich, nicht unter, ſondern neben einander ſtellt, und an derſelben Welle befeſtigt, ſo, daß ſie ſich nur mit einander zugleich um gleiche Winkel drehen können, und das Seil in derſelben Ordnung wie früher über ſie ſchlägt; ſo kann bei der Bewegung der Laſt Q doch kein Schleifen des Seils auf den Rollen Statt haben, ſondern daſſelbe wird ſich doch nur wie früher auf denſelben wälzen. Dadurch erhält man einen kürzeren Flaſchenzug, und man iſt im Stande mit derſelben Seillänge die Laſt Q höher zu heben, oder weiter fort zu ſchaffen, indem die Gehäuſe kürzer werden.

Fig. 17 zeigt eine ſolche Anordnung. Das Seil iſt bei h an das Gehäuſe der fixen Rollen geknüpft, dann über die Rollen c, d, b, e, a und f geſchlagen, und am andern Seilende wirkt die Kraft P. Damit der von den Nebenhinderniſſen herrührende ungleiche Druck auf die beiden Zapfen einer Rollwelle ausgeglichen werde, und die Laſt Q auf doppelt ſo viele Seilſtücke vertheilt werde, alſo das Seil bedeutend ſchwächer werden kann, und dadurch das größte von der Seilſteiſigkeit mit dem Durch-

meſſer des Seiles herrührende Nebenhinderniß geringer werde, bringt man ganz zweckmäßig in jedem Gehäuſe die doppelte Anzahl Rollen an, als die Flaſchenanzahl beträgt, welche paarweiſe von gleicher Größe ſind, wie jene der loſen Rollen in Fig. 20 zu erſehen ſind. Dabei ſind die kleinſten c und c′ die äußerſten, dann folgen die unter einander gleich großen b und b′, und zuletzt in der Mitte ſtehen die beiden auch wieder unter ſich gleichen a und a′. Eben ſo ſind bei den fixen die beiden äußerſten d und d′, dann e und e′, und endlich die mittern f und f′ wieder unter ſich gleich, und haben die oben angegebenen Durchmeſſer. Wird nun das Seil bis zur Hälfte zuſammengelegt, und die beiden Seilſtücke über die fixen mittern Rollen f und f′, ferner über die mittern loſen Rollen a und a′, ferner über die beiden folgenden fixen e und e′, um die weiteren beweglichen b und b′, dann um die äußerſten fixen d und d′, und endlich um die äußern beweglichen c und c′ geſchlagen, und die beiden Seilende an den beiden Seiten des Gehäuſes der fixen Rollen in h und h′ befeſtigt; ſo erhält man dadurch zwölf Seilſtücke bei dem gezeichneten dreifachen Flaſchenzuge, im Allgemeinen bei dem nfachen 2n Seilſtücke, auf welche ſich die Laſt Q vertheilen muß. Jedes Seilſtück wird ſomit nur halb ſo ſtark geſpannt, als bei dem gewöhnlichen drei- oder nfachen Flaſchenzuge. Jedes der beiden Seilſtücke wird an der Stelle, wo es von der Kraft P ergriffen wird, ebenfalls nur mit $\frac{P}{2}$ geſpannt; die Kraft P aber bleibt in ſo weit dieſelbe, als hier nur die Reibſteifigkeit, welche mit dem Durchmeſſer und der Spannung des Seils im geraden ſich zuſammengeſetzten Verhältniſſe zunimmt, bedeutend geringer wird. Denn es iſt bei der Spannung im Allgemeinen $= p$, der Seilſteifigkeitswiderſtand $= p\mu' \frac{\delta}{d}$; wird nun, wie in dieſem Falle nur ſtatt p, $\frac{p}{2}$, und ſtatt δ etwa auch nur $\frac{\delta}{2}$, ſo wird dieſer Widerſtand nur $\frac{1}{4} p\mu' \frac{\delta}{d}$, alſo nur der vierte Theil des obigen bei einer Rolle. Nun ſind zwar doppelt ſo viele Rollen in der letzten Anordnung, daher bei allen Rollen nur $\frac{1}{2} p\mu' \frac{\delta}{d}$, aber doch ergibt ſich derſelbe dann im Ganzen nur

halb ſo groß, als bei gewöhnlichen Flaſchenzügen, welches von dem geringern Durchmeſſer des Seils herrührt.

Wird nämlich auch das Seil nur um $\frac{1}{4}$ dünner, ſo iſt die Seilſteifigkeit doch um $\frac{1}{4}$ geringer. Aus den obigen Erläuterungen ergibt ſich, daß, wenn man in ein Gehäuſe mehrere zu einem Flaſchenzuge gehörige Rollen von gleicher Größe derſelben Welle neben einander anbringt, dieſe nicht feſt auf der Welle ſitzen, auch nicht unter ſich zuſammenhängen können, ſondern mit Büchſen verſehen ſeyn müſſen, und ſich auf ihren Bolzen jede für ſich müſſen frei drehen laſſen, wenn kein Schleifen des Seils auf den Rollen Statt haben ſoll.

Solche Rollen müſſen, da ſie an den Bolzen nicht lange feſt anſchließen, alſo nach der Seite etwas ausweichen, und ſich an einander ſchleifen können, durch über den Bolzen zwiſchen ſie geſchobene Ringe von einander getrennt werden.

Zu den loſen Zug- oder Reibungsrollen gehört auch die in Fig. 32, Taf. 269) angegebene Spannungsrolle c. Da ſie auf 4 Seilſtücken ruht, und das Gewicht Q trägt, ſo ſpannt ſie jedes Seilſtück mit der Kraft $\frac{Q}{4}$, wenn nahe der halbe Umfang der Rolle umſpannt iſt. Geht dieſes Umfangen nur auf den Winkel α, ſo iſt die Spannung jedes Seiles $= \frac{Q}{4 \sin \frac{\alpha}{2}}$; werden jedoch, wie in der Figur die beiden Rollen c und d', welche jede für ſich müſſen drehen können, von den Seilen nur um die Winkel α und α' umſpannt, und nimmt man auch auf die Wiederſtände an der Rolle Rückſicht, ohne jedoch jene an den Rollen oder Wellen A und B zu betrachten, ſo wird, falls die Bewegung nach den angedeuteten Pfeilern erfolgt $p' = \frac{Q}{4 \sin \frac{\alpha}{2}}$; $p'' = \frac{Q}{4 \sin \frac{1}{2}} \left[1 + (2\mu + \mu')\frac{\delta}{d}\right]$ dann $q' = p'' = \frac{Q}{4 \sin \frac{\alpha}{2}} \left[1 + (2\mu + \mu')\frac{\delta}{d}\right]$ und $q'' = \frac{Q}{4 \sin \frac{\alpha'}{2}} \left[1 + (2\mu + \mu')\frac{\delta}{d}\right]^2$; wobei μ, μ' δ und d die obigen Bedeutungen wie bei loſen Rollen haben. Abgeſehen davon, daß q' und q'' wegen der Widerſtände an der Rolle B, wenn dieſe durch das Seil bewegte Rolle iſt, noch größer werden müſſen, ſo ſind die Spannun-

gen der Seilpaare p′ und p″, q′ und q″ ſchon ohnehin ungleich; daher dürfen die Winkel α und α′ nicht zu klein, und die Nuthen der Rollen nicht zu ſeicht ſeyn, wenn die Spannrolle nicht abfallen ſoll.

Spannrollen, welche, wie bei Drehbänken, nicht durch Gewichte, ſondern durch Verſchrauben oder Verſchieben ihrer Rollwellen die Seile ſpannen, laſſen in ihrer Spannkraft bald nach, allein ſie laſſen das Seil nicht ſo leicht abgleiten.

Mit den bisher betrachteten Rollen bezweckt man die Reibung, welche beim Gleiten zweier Körper auf einander oder beim Gleiten eines Seils, einer Schnur ꝛc. über eine runde Scheibe ſich ergibt, in Wälzungs- oder Seilſteifigkeits-Widerſtand zu verwandeln, und die Reibung beim Gleiten auf die Zapfen der Rollen, alſo auf einen kleinern Umfang zu übertragen, und ſo die ſonſt auf Reibung zu verwendende Wirkung der Kraft zu vermindern. Durch den zwiſchen dem Rollumfange und jener Fläche des Seils, welche an oder über der Rolle weglauft, ſtattfindenden Druck, und die dadurch bedingte Reibung, wird die Rolle mitgenommen und gedreht. Daher iſt man größtentheils unbekümmert, ob die Rollwelle ſich mit der Rolle zugleich, oder ob ſich die Rolle über einen Bolzen dreht, wenn nur das Drehen der Rolle um ihre Axe möglichſt frei geſchieht; und die zwiſchen dem Umfang der Rolle und dem Seile vorhandene Reibung kann bei den Zwecken der Reibungs- und Zugrollen ganz unberückſichtigt bleiben. Bei Riemen- und Seilſcheiben aber liegt dagegen der Zweck vor, durch die zwiſchen den um dieſelben als Rollen geſchlagenen Riemen oder Seilen vorkommende Reibung die Wellen und mit ihnen andere Vorrichtungen in drehende Bewegung zu verſetzen.

Hier liegt alſo die Abſicht vor, dieſe Reibung möglichſt groß zu erhalten, um die jener Drehung widerſtrebenden Kräfte mit Sicherheit zu gewältigen, und um ein Schleifen des Seils oder Riemens, Laufbandes ꝛc. auf der Rolle zu verhüthen.

Zu dieſem Ende werden daher die Seilſcheiben keilförmig nach einem mehr oder weniger ſpitzen Winkel längs ihres Umfanges eingeſchnitten, wie Fig. 7, Tab. (269) zeigt, damit die Spannung des Seils dieſes in die Nuth einkeile, dadurch die Reibung

vermehrt, und das Gleiten desſelben auf der Seilſcheibe verhindert werde.

Dabei drückt ſich aber nach und nach das Seil immer etwas tiefer ein, wodurch die Scheibe gewiſſermaßen kleiner wird, und daher ſich die Umdrehungen derſelben vermehren. Daher wendet man dort, wo an der Welle nicht große Kräfte Widerſtand leiſten, und wo es auf die Gleichheit der Umdrehungszahlen ankommt, nur wulſtförmig eingedrehte Seilſcheiben an.

Seilſcheiben verwendet man, um eine drehende Bewegung von einer Welle auf eine andere zu übertragen, indem man an beiden Wellen ſolche Scheiben befeſtigt, und über ſie ein Seil oder eine Schnur, ein ſogenanntes Seil ohne Ende ſchlägt, welches mit ſeinen beiden Enden vereinigt, gewöhnlich zuſammen genäht, aber nur ſo lang iſt, daß es mit der nöthigen Spannung auf beide Rollen gebracht werden kann.

Da, von jedem Schleifen des Seils abſtrahirt, bei der Drehung der einen Welle die andere ebenfalls um ihre Axe läuft, ſo zwar, daß über beide Scheiben gleiche Seillängen ſich in gleicher Zeit wegwälzen, ſo iſt es eben ſo, als berührten ſich die Scheibenumfange, und es würden ſich gleiche Bogen an einander vorüber wälzen, wie dieß bei Rädern der Fall iſt. (Siehe dieſen Artikel.) Es werden ſich daher bei Seilſcheiben dieſelben Geſetze bezugs der Umdrehungszahlen und Geſchmeidigkeiten der durch Seile gedrehten Wellen ergeben, wie ſie bei Rädern entwickelt ſind.

Sind nämlich die Halbmeſſer der Seilſcheiben bis in die Mitte der aufliegenden Seildicke gemeſſen, welche an zwei Wellen A und a ſitzen, R : r ihre Umfänge = U und u, die Umdrehungszahlen in irgend einer Zeit t, M und m, die Umdrehungs-Geſchwindigkeiten C und c, ſo verhalten ſich R : r = U : u = m : M = c : C, oder es verhalten ſich die Umdrehungszahlen oder Umdrehungs-Geſchwindigkeiten zweier durch Seilſcheiben getriebenen Wellen verkehrt wie die Halbmeſſer, Durchmeſſer oder Umfänge der Scheiben.

Iſt aber der Scheibendurchmeſſer an der erſten Welle = 6 Fuß, derjenige an der zweiten Welle = 2 Fuß, ſo wird ſich die erſte

nur einmal zu drehen brauchen, wenn die zweite ſich dreimal drehen ſoll.

Bei Stirnrädern werden beide Wellen nur immer nach entgegengeſetzter Richtung gedreht, wenn man nicht ein Zwiſchenrad und eine Zwiſchenwelle einlegt.

Bei Seilſcheiben kann man die Drehung beider willkürlich nach gleicher oder entgegengeſetzter Richtung unmittelbar erfolgen laſſen. Wird nämlich das Seil wie in Fig. 14 angelegt, ſo erfolgt die Wellendrehung nach gleicher, durch die Pfeile angedeuteter Richtung; legt man jedoch das Seil wie in Fig. 13, Taf. (269) ein, ſo daß ſich die beiden Seilſtücke zwiſchen den Wellen kreuzen, ſo geſchieht die Drehung nach entgegengeſetzten Richtungen.

Liegen die beiden Wellen zu einander parallel, ſo können die beiden Seilſcheiben in eine auf die Wellen ſenkrechte Ebene zu liegen kommen, und dann liegt das Seil ebenfalls in dieſer Ebene. Sind jedoch die Wellen nicht parallel, ſo muß jedenfalls wenigſtens eine Zwiſchenwelle mit Seilſcheibe eingelegt werden. Ueber den Ort und die Stellung dieſer Scheibe wird weiter unten noch näher die Rede ſeyn.

Auch bei parallelen Wellen wird oft eine Zwiſchenrolle nothwendig, wenn der Raum zwiſchen denſelben für das Seil nicht frei iſt, oder wenn die Wellen ſehr weit von einander entfernt liegen, um das Schwanken des Seils zu verhindern. Fig. 34 zeigt in a und b ſolche Unterſtützungs- oder Leitrollen.

Für weit von einander abſtehende Seilſcheiben ſchlug Köchlin ſtatt der Seile Drähte vor, wobei natürlich die Scheiben eine hinreichende Größe erhalten müſſen. Zur Uebertragung größerer Kräfte dürften Drahtlitzen ſtarken Drähten vorzuziehen ſeyn.

Indem das Verhältniß der Feſtigkeit zum Gewichte ſich bei Seilen ungünſtiger ſtellt, ſo nimmt das Gewicht eines langen Seils einen weit größern Theil der Feſtigkeit desſelben in Anſpruch, als Drähte, daher für die Spannung des Seils weniger zurückbleibt, und daher dasſelbe weniger Dauerhaftigkeit beſitzt.

Die Umdrehungs-Geſchwindigkeiten zweier durch Seile getriebener Wellen hängen von dem Halbmeſſer der Seilſcheiben ab.

Will man daher dieſe Geſchwindigkeiten von Zeit zu Zeit

ändern, ſo müſſen die Halbmeſſer der Seilſcheiben geändert werden. Deßhalb bringt man in dieſem Falle an einer und derſelben Welle mehrere Scheiben von verſchiedener Größe an, und man legt das Seil nach Umſtänden auf die eine oder die andere dieſer Seilſcheiben. Indem das Seil gewöhnlich die gleiche Länge behält, ſo müſſen natürlich auf der andern Welle eben ſo viele um gleich viel größere oder kleinere entſprechende Scheiben aufgeſchoben ſeyn; je nachdem jene auf der erſten Welle kleiner oder größer ſind. Es ſeyen die Umdrehungszahlen zweier Wellen U und u bei den Scheibenhalbmeſſern R und r; ſo daß $U = m u$ iſt. Es ſollen ſich nun bei andern Scheiben, deren Halbmeſſer entſprechend R′ und u′ ſind, die Wellen U′ und u′ Mal umdrehen, wobei $U' = n u'$ ſeyn ſoll. Macht nun die erſte Welle in irgend einer Zeit T immer gleich viel Umdrehungen; ſo wird $U = U'$; alſo $m u = n u'$, und $u' = \frac{m}{n} u$.

Es iſt aber $R : r = u : U = 1 : m$ und auch

$$R' : r' = u' : U' = 1 : n \quad \text{daher}$$

$$R R' : r r' = 1 : m n, \text{ und}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{R}{r} . m . n = \frac{r'}{R'}; \text{ es muß aber auch wegen der gleichen Seillänge ſeyn;} \\ R + r = R' + r' \end{array} \right.$$

Aus dieſen beiden Gleichungen ergibt ſich

$$R' = \frac{r (R + r)}{R.m.n. + r} \text{ und } r' = \frac{R.m.n. (R + r)}{R.m.n. + r.}.$$

Sollte einmal die erſte Welle z. B. zwei Umdrehungen machen, während die andere fünf macht; ein zweites Mal ſollte die erſte 3 die zweite 10 machen, ſo wäre $n = \frac{2}{5}$ und $m = \frac{3}{10}$. Wäre nur noch die erſte Seilſcheibe der erſten Welle $= R = 6$ Fuß, jene der zweiten alſo $= \frac{2}{5} . 6 . = 2{\cdot}4$ Fuß; ſo ergäben ſich $R = \frac{2{\cdot}4 . (6 + 2{\cdot}4)}{6 . \frac{2}{5} . \frac{3}{10} + 2{\cdot}4} = 6{\cdot}46$ und $r' = 1{\cdot}936$ Fuß, alſo müßte die zweite Scheibe an der erſten Welle 6·46, und die dazu gehörige der zweiten Welle 1·936 Fuß zu Halbmeſſern erhalten.

Damit man nicht zu viele Seilſcheiben von verſchiedener Größe neben einander zu ſtellen braucht, wendet man auch ſolche an, deren Halbmeſſer vergrößert oder verkleinert werden kann. Fig. 31, Taf. (269) ſtellt eine ſolche Rolle vor, und zwar die Anſicht

in der Richtung der Welle der einen Hälfte, die Seitenanſicht der ganzen, und den Durchſchnitt der halben Rolle. Es werden nämlich auf die Scheiben a die pyramidalen Stäbe b.b... eingeſenkt, und auf ſie befeſtigt; ſo, daß die Stäbe rings herum in einer Kegelfläche ſtehen.

Die Zwiſchenräume zwiſchen den Stäben b bleiben ſo groß, daß die Stäbe eines zweiten gleichen Kegels in ſie hineingeſchoben werden können, wenn beide auf die Welle c geſteckt ſind. Indem man die Scheiben a näher an einander oder weiter von einander ſchiebt, wird natürlich der Halbmeſſer des Schnurlaufes größer oder kleiner. Will man die Stäbe auch am andern Ende auf einer kleinern Scheibe befeſtigen, ſo können die beiden Kegel, einmal zuſammen geſtellt, nicht ohne Abreißen der Stäbe ganz aus einander geſchoben werden, allein die Rolle wird feſter.

Natürlich muß auf der zweiten Welle eine ähnliche Rolle ſitzen, deren Schnurlauf um eben ſo viel vergrößert oder verkleinert werden muß, um wie viel jener der andern Rolle verkleinert oder vergrößert wurde.

Bringt man ſtatt mehrerer neben einander ſtehender Seilſcheiben, oder der letztern Rollen an die beiden Wellen abgeſtutzte Kegel an, und ſchlägt über ſie das Seil, gibt ihm jedoch nahe an den Kegeln eine Führung in Gabeln, welche auch mit Reibungsrollen verſehen ſeyn können, damit das Seil nicht an ihnen ſchleife, und von den Kegeln ablaufe, ſo kann man ebenfalls die Umdrehungs-Geſchwindigkeiten der beiden Wellen verändern, je nachdem man das Seil mit der Gabel mehr oder weniger auf den Kegeln auf- oder abſchiebt. Dabei müſſen die Kegel gegen einander natürlich verkehrt geſtellt ſeyn. Soll man dabei das Seil auf den einen Kegel um eben ſo viel auf- oder abſchieben, als dieſes Ab- oder Aufſchieben auf dem andern Kegel beträgt, ſo müſſen, wenn die Seillänge ſich gleich bleiben ſoll, die beiden Kegel gleiche Neigungen der einander entgegen ſtehenden Kegelkanten haben. Liegen aber die beiden Wellen nicht parallel, ſo werden auch für gleiches Verſchieben der Kegel um ein Geringes ungleiche Kanten Neigung beſitzen müſſen, welches von der Stellung und dem Orte der Zwiſchenrolle abhängt.

Bei allen dieſen Anordnungen bleiben jedoch die Umdrehungs-

Geſchwindigkeiten beider Wellen in ſo lange im konſtanten Verhältniſſe, als kein Ueberlegen des Seils auf andere Rollen, oder Verändern der Halbmeſſer der Schnurläufe, oder Verſchieben deſſelben auf den Kegeln geſchieht.

Wenn man jedoch die Gabeln, welche das Seil führen, längs den Kegeln in entgegengeſetzter Richtung vor- und zurückrücken läßt, welches die Maſchine ſelbſt bewirken kann; ſo iſt man im Stande, die Umdrehungs-Geſchwindigkeiten beider Wellen auf dieſe Weiſe in jedem Augenblicke ſtetig zu verändern, und abwechſelnd verhältnißmäßig größere und kleinere Geſchwindigkeits-Unterſchiede zu erzeugen.

Die Gabeln müſſen dann neben den ſich drehenden Kegeln ſo fortrücken, daß ſie, wenn etwa zwiſchen ihnen ein Schleifen Statt fände, auf den Kegeln Schraubenlinien beſchreiben möchten, deren Geſtalt im Artikel Räder, Seite 501 angegeben wurde, wenn dazu das größte und kleinſte Verhältniß der Umdrehungs-Geſchwindigkeiten beider Wellen bekannt iſt.

Das Geſetz für das Fortrücken der Gabeln iſt in dem Geſetze der Steigung der Schraubenlinien gegeben, wobei dieſe Steigung an einer Kegelſchraube ſtets gleichförmig genommen wird.

Gibt man den Kegeln nach Art der ſcharfen Schrauben Schnurläufe nach dieſen koniſchen Schraubenlinien, welche zugleich vor- und zurücklaufen; ſo kann man die Gabeln und ihre Führung erſparen. Fig. 8, Taf. (270) zeigt einen ſolchen Kegel, an dem jedoch flache Schraubengänge mit gleichförmigem Anſteigen hin und zurück laufen.

Nimmt man nicht ſehr ſteile Kegelflächen, und läßt man dafür wieder die Schraubenlinien, wie bei mehrfachen Schraubengängen ſtärker anſteigen; ſo wird vom vorſtehenden Gewinde auf dem Kegel mehr zurück bleiben, ſich der Schraubengang nicht ſo ſchief ſchneiden, und das Seil eine beſſere Führung erhalten.

Es liege das Seil auf der Scheibe, ohne in keilförmige Scheibläufe eingepreßt zu ſeyn, bloß auf, umſpanne den n^{ten} Theil des Umfangs der Scheibe, und erleide eine Spannung $= p$. Dabei erzeugt es am Umfange derſelben eine Reibung, und es ſoll an einem Seilſtück eine Kraft f wirken, welche dieſer Reibung

gleich, alſo gerade nur das Seil an der Scheibe zu verſchieben im Stande ſeyn ſoll. Es ſey ferner μ der Reibungskoeffizient zwiſchen Seil und Rolle; ſo wird, wie im ähnlichen Falle, wenn ein Seil über einen Zylinder geſchlagen, über dieſen weggezogen werden ſoll, $\log. nat. \frac{p+f}{p} = \mu . 2 n \pi$. daher $\frac{p+f}{p} = e^{\mu . 2 n \pi}$; wobei $e = 2{\cdot}71828\ldots$; $\pi = 3.14159\ldots$ iſt, und $p = \frac{f}{e^{\mu . 2 n \pi} - 1}$; oder $f = p\,(e^{2 \mu n \pi} - 1)$.

Aus dem erſten dieſer beiden Ausdrücke wird man die Spannung des Seils berechnen können, wenn die Kraft f am Umfange der Seilſcheibe gegeben iſt, mit welcher die Wellen gedreht werden ſollen, und aus der zweiten die auf die zweite Welle zu übertragende Kraft f, bei gegebener Spannung p des Seiles. Umſpannt das Seil den halben Umfang der Scheibe, ſo iſt $n = \frac{1}{2}$; und es iſt dann, wenn μ noch $\frac{1}{5}$ geſetzt wird, $p = \frac{f}{e^{\frac{\pi}{5}} - 1} = 1{\cdot}144\, f$; und $f = 0{\cdot}694\, p$. Iſt der Geſammtdruck des Seils auf die Scheibe $= P$, ſo muß $f = \mu P$; und $P = \frac{f}{\mu}$ ſeyn.

Laufen jedoch Seilſcheiben mit bedeutender Geſchwindigkeit um, ſo erhält das Seil beim Wenden um die Scheibe eine Centrifugalkraft q, welche den Druck P vermindert. Dieſe Kraft q wird gleich $\frac{M v^2}{2 g r}$; wenn M das Gewicht des auf der Scheibe ruhenden Seilſtückes, v die Geſchwindigkeit des Seils, r der Halbmeſſer der Scheibe iſt, und $g = 15{\cdot}5$ genommen wird.

Da dieſe Centrifugalkraft mit dem Quadrate der Geſchwindigkeit v zunimmt; ſo kann bei geringer Spannung der Seile p, wenn ſie ſehr ſchnell umlaufen, dieſelbe gar keinen Druck P auf die Scheibe ausüben, daher dieſe zurückbleibt, und nicht ſo viele Umdrehungen macht, als ſie vermöge der Seilgeſchwindigkeit machen ſollte. In dieſem Falle wird man ſich daher zuerſt die Kraft q berechnen.

Die Kraft q vermindert aber die Reibung f um $q\mu$, ſo, daß man in den Ausdruck für die Berechnung der Spannung p

des Seils für f, $f - q\mu = f'$ zu ſetzen haben wird, und es ergibt ſich dann: $p' = \frac{f'}{e^{2\mu n\pi} - 1}$. Denkt man ſich das Seil AB Fig. 4, Taf. 270 über einen Kegel MN geſchlagen, ſo wird der Druck $mn = Q$ in der Richtung des Seils AB wirken. Die Seitenkraft np wird dann gleich der obigen P werden, welche den Druck auf die Seilſcheibe ausübt, und jene no wird das Seil über den Kegel abzuſchieben ſtreben. Iſt ferner nm′ die Centrifugalkraft des Seils, ſo wird die Seitenkraft p′n obiges q und den Druck P zu vermindern ſtreben, die andere Seitenkraft no′ aber das Seil auf den Kegel gegen das ſtärkere Ende hin zu bewegen ſuchen. Wird nun die Centrifugalkraft nm′ ſehr groß, ſo erhält das Seil ein Beſtreben, ſogar ſich auf den Kegel an- und nicht abzuſchieben; wie dieß bei ſchnell gedrehten Seilſcheiben der Fall iſt. Dabei iſt $np = mn \cos\frac{\alpha}{2}$; $no = mn \sin\frac{\alpha}{2}$; $np' = nm' \cos\frac{\alpha}{2}$ und $no' = m'n \sin\frac{\alpha}{2}$; wenn α den Winkel des Kegels bedeutet.

Alle bisher bei Seilen und Seilſcheiben angeführten Anordnungen, Bewegungsgeſetze, Widerſtände und Berechnungen gelten auch mit geringen Modifikationen, welche durch die verſchiedene Geſtalt der Riemen bedingt ſind, für Riemen und Riemenſcheiben oder Trommeln.

Die Riemen werden ebenfalls zu Riemen ohne Ende zuſammen genäht, oder häufiger, damit man ſie beliebig verlängern oder verkürzen, oder bei eingetretener Dehnung leicht nachziehen könne, zuſammengeſchnallt.

Da die Riemen flach ſind, ſo erhalten die Scheiben für ſie eine zylindriſche Oberfläche a, Fig. 27, Taf. 269 und zu beiden Seiten die vorſtehenden Ränder, welche das Abgleiten des Riemens von der Scheibe verhindern. Sind jedoch die Riemen und ihre Scheiben hinreichend breit, und liegen die letztern in einer Ebene; ſo kann man die erhöhten Ränder ganz weglaſſen, ohne daß ein Abgleiten des Riemens zu beſorgen iſt, beſonders, wenn man die äußern Umfänge etwas konvex formt, wie dieß die Fig. 6, Taf. 269 zeigt. Denn einerſeits iſt der Riemen in der Mitte an

ſolchen Scheiben mehr geſpannt und gedehnt worden, daher beim Abgleiten des Riemens die Ränder desſelben erſt mehr geſpannt werden müſſen, andererſeits aber, beſonders bei ſchneller laufenden Scheiben, hält ſie die Centrifugalkraft auf dieſen, indem beim Verſchieben der Riemen, der ganzen Breite nach genommen, gewiſſermaßen auf eine koniſche Fläche zu liegen kommt.

Bei kleinen Riemenſcheiben macht man deren Oberfläche konvex, und verſieht ſie mit Rändern, wie Fig. 15 und 16. Die konvexe Oberfläche vermindert das Schleifen des Riemens an den vorſtehenden Rändern. Auch bei größern Seilſcheiben, vorzüglich wenn ſie langſam umlaufen, bringt man Ränder und konvexe Oberflächen an, wie in Fig. 7 und 27 zu entnehmen iſt.

Die Konvexität wird bei Scheiben ohne Ränder wenigſtens 0·1 der Scheibendicke gemacht.

Die Fig. 6 und 27, Taf. 269 zeigen zwei hölzerne Riemenſcheiben, welche des Werfens des Holzes wegen aus mehreren Scheiben beſtehen, die wieder aus einzelnen nach Radien zuſammen gefügten Stücken zuſammengeſetzt ſind. Die eiſernen Platten d zur Befeſtigung auf der Welle erſcheinen in das Holz verſenkt, und zuſammen genietet.

In Fig. 7 bildet die Scheibe einen Kranz aus Holz a, auf gleiche Weiſe aus mehreren Stücken beſtehend, und zwiſchen die Arme b, welche den Kranz tragen, wird die punktirt angedeutete Welle eingekeilt. Dieſe Anordnung eignet ſich vorzüglich für größere hölzerne Scheiben. Kleinere gußeiſerne Scheiben oder aus andern Metallen, für Riemen, Gurten oder Bänder (welche beiden letztern auch Laufbänder genannt werden), ſind maſſiv, oder nur an den Kreisflächen beiderſeits bis auf eine geringe Dicke eingedreht, wobei nur am Umfange ein ſchmaler Rand ſtehen bleibt, wie in Fig. 35 zwei an einer Welle neben einander befindliche Rollen.

Fig. 22, 23, 24 und 26 enthalten größere gußeiſerne Rollen, nach Art der größern Räder mit Kranz, Armen und Nabe verſehen, und heißen eigentlich Trommeln. Sie bedürfen keiner weitern Erläuterung.

Bei vielen Maſchinen wünſcht man, daß, während das Seil umläuft, die getriebene Welle zeitweiſe nicht in Drehung verſetzt werde. Dieſen Zweck erreicht man, wenn an dieſer Welle zwei

gleich große Rollen neben einander geſtellt werden, wie in Fig. 35, von denen die eine auf der Welle feſt ſitzt, die andere ſich aber um dieſe frei drehen läßt. Soll nun die Welle nicht umlaufen, ſo ſchiebt man den Riemen oder die Gurte auf die freie Rolle, welches mit einer Gabel geſchieht, in der das Seil eingelegt iſt, und es läuft dieſelbe bloß um die Welle, ohne dieſe mitzudrehen; den gleichen Zweck erreicht man auch mit einer Rolle, wenn man ſie auf der Welle feſtſtellen, und auch von ihr wie eine freie Rolle ablöſen, auslöſen, ausrücken kann. Eine ſolche Ausrück- oder Abſtell-Vorrichtung erſieht man aus Fig. 25, Taf. 269. A iſt die Welle, welche jedenfalls am Ende A′ rund gedreht ſeyn muß. Auf ihr ſitzt die Gabel B mit ihrer Hülſe C feſt. Die Arme B ſtehen parallel mit der Welle über die Hülſe vor. D iſt die Riemen- oder Seilſcheibe, mit welcher die mit vorſtehenden Rändern verſehene Rolle d zuſammenhängt. Beide zuſammen ſind auf den runden Theil der Welle geſchoben, ſie können ſich alſo frei auf ihr drehen. Die Scheibe D hat jedoch zur Seite die Öffnungen e, wovon die je zwei gegenüberſtehenden auf die Arme B der Gabel paſſen, ſo, daß ſich alſo dieſe in die Scheibe einſchieben laſſen, und die drehende Kraft der Scheibe die Welle mitdreht. Wird jedoch die Scheibe wieder von den Armen abgezogen, ſo lauft die Rolle frei, und die Welle wird nicht mitgedreht.

Dieſes Abziehen der Scheibe, Ablöſen, Abſtellen genannt, geſchieht mit einem Hebel g, welcher ſich um die fixe Axe h drehen läßt, und am Ende in eine Gabel ausläuft, deren Arme f zwiſchen die Ränder der kleinern Rolle d zu liegen kommen.

Auf gleiche Weiſe, wie bei Seilſcheiben gezeigt wurde, kann man auch die Geſchwindigkeiten beider Wellen verändern, oder auch dieſe Veränderung ſtetig erfolgen laſſen. Fig. 9, Taf. 270 zeigt eine ſolche Anordnung mit mehreren neben einander ſtehenden korreſpondirenden Riemenſcheiben. In Fig. 8 erſcheint ein Kegel, welcher mit gleichförmig anſteigenden flachen Schraubengewinden verſehen iſt, die vor und nach dreimaligem Umlauf wieder zurück treten.

Zu dieſen koniſchen Rollen mit Schraubengewinden gehören auch die Schnecken in Taſchenuhren mit Unruhen. Jede Uhrfeder hat, wenn ſie abgelaufen iſt, eine geringere Spannung,

welche immer mehr zunimmt, je öfter ſie zuſammen gewunden wird, und zwar vermehrt ſich dieſe Spannung in einem etwas größern Verhältniſſe, als die Windungen ſich vermehren. Zum Aufziehen der Feder, wird dieſe in ein Gehäuſe gelegt, und mit dem innern Ende an einem durch die Mitte des Gehäuſes gehenden Stifte des Geſtelles feſt gehängt. Das andere Ende der Feder iſt am innern Umfange des Gehäuſes befeſtigt. Von außen umwindet das Gehäuſe die Uhrkette. Zieht man an dem freien Ende derſelben, ſo wird das Gehäuſe gedreht, die Feder zuſammen gebunden und geſpannt. Während ſich die Kette vom Gehäuſe abwindet, wickelt ſich dieſelbe auf die Schnecke Fig. 6, Taf. 270 auf, welche dazu eine eigene nach Schraubengewinden geformte Führung hat, welche Gewinde durch vorſtehende Ränder von einander getrennt ſind. Die Fig. 6 gibt ein hinreichend deutliches Bild davon, im Grund- und Aufriß.

Beim Aufziehen der Feder wird die Schnecke gedreht, und es windet ſich die Kette zuerſt auf jene Gewinde, welche an der größern Kreisfläche der Schnecke ſitzen, und ſchreitet ſo fort, bis an das dünnere Ende derſelben.

Die Spannung der Feder treibt das Gehäuſe, und mittelſt der Kette auch die Schnecke zurück; da nun wohl anfangs dieſe Spannung nur gering iſt, ſo zieht ſie doch an der Schnecke in einem großen Abſtande m b von der Drehungsaxe a b, und die letztere Spannung der Feder wirkt an einem kleinern Hebelsarme n a der Schenke. Iſt nun die veränderliche Spannung der Feder $= p$, der veränderliche Halbmeſſer der Schnecke $= r$; ſo kann auf dieſe Art doch das ſtatiſche Moment $p.r.$ ſtets gleich gehalten, d. h. die Unruhe der Uhr mit gleicher Kraft getrieben werden, wenn man nur zu der entſprechenden Zunahme von p, den Durchmeſſer der Schnecke gehörig abnehmen läßt.

Sind n die Anzahl der Windungen der Feder, von da an gerechnet, wo ſie im Gehäuſe, oder beſſer, wo die Kette von der Schnecke abgelaufen iſt, ſo wäre, wenn die Spannung mit der Windungszahl im geraden einfachen Verhältniſſe zunähme, $p = a + b n$. Allein da dieß in einem größern Verhältniſſe geſchieht, ſo wird man hinreichend genau haben $p = a + b n + c n^2$; ſo daß die Spannungen nach den auf einander folgenden Umdrehungen

als Glieder einer arithm. Reihe der zweiten Ordnung betrachtet werden können. Iſt die Feder abgelaufen, ſo habe die Feder noch die Spannung $= p'$ es wird ſomit für $n = o$, $p = p'$, daher $a = p'$. Kennt man nun die Spannung p'' der Feder, wenn ſie ganz aufgezogen iſt, welches n'' Umdrehungen erfordert haben ſoll, ſo wird $p'' = p' + b' n'' + c n''^2$; daraus kann man ſich nun b beſtimmen, welches ſich $b = \frac{p'' - p'}{n''} - c\,n''$ angibt. Kennt man nun noch die Spannung p''' bei irgend einer Umdrehungsanzahl n'''; ſo wird man $p''' = p' + \left(\frac{p'' - p'}{n''} - c\,n''\right) n''' + c n'''^2$ haben, und ſich noch c für die vorliegende Feder beſtimmen können, für welche dann die Spannung p für jede beliebige Anzahl Umdrehungen n wird, aus $p = p' + b n + c n^2$, gefunden werden können.

Es habe bereits ſich das Federgehäuſe um den Winkel $\varphi = 2\pi . n$ gedreht, und dabei die Feder die Spannung p. Die Schnecke mußte ſich zugleich um den Winkel ψ drehen, und habe m Umdrehungen gemacht, alſo $\psi = 2\pi . m$. Nachdem dieſe Drehung um ψ geſchehen iſt, habe die Schnecke an der Stelle, wo ſich die Kette eben aufwindet, den Halbmeſſer $= y$. Hat nun noch das Gehäuſe als Zylinder den Halbmeſſer $= r$, und die Schnecke am Anfange den größten Halbmeſſer ρ; ſo iſt am Anfange das ſtatiſche Moment der Federkraft $= p' . \rho = A$, welches ſtets konſtant bleiben ſoll. Nach der Drehung der Schnecke um den Winkel ψ iſt das ſtatiſche Moment $= p y = A$, daher $y = \frac{A}{p}$. Da aber bei einem unendlich kleinen Weiterdrehen der Schnecke der Bogen $y\,d\psi$ dem Bogen des Winkels $d\varphi$ am Gehäuſe $r\,d\varphi$ gleich ſeyn muß, indem man von dem einen ſo viel Kette abwindet, wie viel auf dem andern aufgewunden wird; ſo hat man $y\,d\psi = r\,d\varphi$, und $d\psi = \frac{r}{y} . d\varphi$, daher auch $d\psi = \frac{p\,r}{A} d\varphi$, oder $d\psi = \frac{r}{A}\,d\varphi$ $(p' + b n + c n^2)$. Es iſt auch $n = \frac{\varphi}{2\pi}$, daher $d\psi = \frac{r}{A} . d\varphi$ $\left(p' + \frac{b}{2\pi}\varphi + \frac{c}{4\pi^2}\varphi^2\right) = d\varphi \left(\frac{r p'}{A} + \frac{b r}{2\pi A}\varphi + \frac{c r}{4\pi^2 A}\varphi^2\right)$. Setzt man die einzelnen Koeffizienten, der Kürze halber, welche ohne-

hin nach den gegebenen Daten beſtimmt ſind: α, β und γ, ſo wird $d\psi = d\varphi(\alpha + \beta\varphi + \gamma\varphi^2)$ und $\psi = \varphi\left(\alpha + \frac{\beta\varphi}{2} + \frac{\gamma\varphi^2}{3}\right)$ ohne Konſt. welche für $\psi = 0$, wo auch $\varphi = 0$ iſt, verſchwindet, oder $\psi = \left(\frac{6\alpha + 3\beta\varphi + 2\gamma\varphi^2}{6}\right)\varphi$. Mittelſt dieſes Ausdruckes wird man nun zu jedem beliebigen Drehungswinkel φ des Gehäuſes den zugehörigen Drehungswinkel ψ der Schnecke berechnen können. Da nun für jeden Winkel $\varphi = 2\pi n$, $n = \frac{\varphi}{2\pi}$ bekannt, und aus $p = p' + bn + cn^2$ auch p gefunden werden kann, ſo ergibt ſich ſomit auch aus $y = \frac{A}{p}$; der Halbmeſſer y der Schnecke, wenn ſich auf ſie bereits die Kette um den Winkel ψ aufgewunden hat. Dabei iſt $\psi = 2\pi . m$, indem im Winkel ψ, m Umdrehungen der Schnecke Statt gefunden haben ſollen. Iſt nun die Breite des Gewindes, auf welches ſich die Kette aufwindet, ſammt der Dicke des vorſtehenden Randes $= h$; ſo muß die Schnecke bis dahin, wo ſich das Gewinde m mal um ſie gewunden hat, oder die Kette um den Winkel ψ aufgeſchlungen iſt, und wo ſie nur im Querſchnitt, ſenkrecht auf ihre Umdrehungsaxe, noch den Halbmeſſer $y = \frac{A}{p}$ hat, eine Höhe $= m h$ erhalten.

Dieſe Reſultate werden nun hinreichen, jenen Punkt des Schneckenumfanges zu beſtimmen, deſſen Entfernung von der Axe ab Fig. 6 $= y$ iſt. Denn man darf bloß die größere Baſis der Schnecke als Kreis vom Halbmeſſer ρ ziehen, deſſen Ebene ſenkrecht auf die Schneckenaxe ab iſt; am Umfange dieſes Kreiſes den Winkel ψ auftragen, von jenem Punkte angefangen, wo die Schraubenlinie beginnt, und gewöhnlich die Kette befeſtigt iſt; in dem erhaltenen Punkte des Kreisumfanges eine ſenkrechte auf die Baſisebene errichten, und dieſe $= m . h .$ machen.

Denkt man ſich nun durch den erhaltenen Endpunkt dieſer Senkrechten eine parallele Ebene zu der Baſis mb gelegt, ſo ſchneidet die Axe ab dieſe Ebene in einem Punkte, welcher der Mittelpunkt eines Kreiſes wird, deſſen Halbmeſſer $= y$ iſt, und in welchem der zu ſuchende Punkt des Schraubenganges liegt. Denkt man ſich weiter durch den Umfang der Baſis der Schnecke,

und durch den zuletzt gezogenen kleinen Kreis eine Kegelfläche gelegt, ſo erhält man den Mittelpunkt dieſer Kegelfläche in der Axe ab. Dieſer nun mit jenem am Umfange der Baſis liegenden Punkte, welcher der Endpunkt des Bogens für den Winkel ψ iſt, verbunden, gibt eine Grade, welche mit dem Kreiſe vom Halbmeſſer $= y$ zum Durchſchnitte den geſuchten Punkt der Schneckenlinie gibt.

Auf gleiche Weiſe wird man ſich mit den Ausdrücken $p = p^1 + bn + cn^2$; $\varphi = 2\pi . n$, $\psi = \pi . m$ $y = \frac{A}{p}$ u. $\psi = \frac{6\alpha + 3\beta\varphi + 2\gamma\varphi^2}{6}\varphi$; für jeden andern Winkel φ jeden entſprechenden beliebigen Punkt der Schnecke beſtimmen.

Auch dann, wenn die Spannung der Kette nicht mehr einer arithmetiſchen Reihe der zweiten Ordnung folgt, ſondern einer höhern, ſo werden ſich die gegebenen Beſtimmungen leicht treffen laſſen, wobei dann für ψ ein Ausdruck abermals um einen Grad höher erſcheint; alſo bei Werthen von φ in einer einfachen arithmetiſchen Reihe werden für ψ die entſprechenden Werthe um ſo viele Grade höher, als der Ausdruck für p Grade hat.

Dieſe Berechnung läßt ſich entſprechend auch für Verzahnung auf Kegeln anwenden, oder für koniſche Seil- oder Riemenſcheiben, bei denen während der gleichförmigen Drehung der einen Welle die mitgenommene ſich mehr noch als mit ſtetig zu- oder abnehmender Geſchwindigkeit drehen ſoll, ſo zwar daß die Geſchwindigkeits-Verhältniſſe nicht bloß Zahlen einer arithmetiſchen Reihe erſter Ordnung, ſondern auch einer höhern Ordnung angehören können.

Für eine Schnurleitung ähnlicher Art ergäbe ſich die Schnecke wie Fig. 7 enthält.

Soll durch irgend eine Welle C, eine zweite C′ u. ſ. f. eine dritte C″ gedreht werden; ſo wird man an die erſte die Seil- oder Riemenſcheibe A, an die zweite die Scheiben a und B, an dritte die die Rolle b u. ſ. w. befeſtigen, über A und a, und über B und b.... Seile oder Riemen ſpannen, und durch dieſelben den Zweck erreichen. Dabei werden ſich die Umdrehungen in gleichen Zeiten M, M′ M″.... der auf einander folgenden Wellen C, C′ und C″...., wenn die Halbmeſſer der Rollen A, a, B′ b′.... mit R, r, R′ r′ u. ſ. w.

bezeichnet werden, ergeben: $M:M' = r.R$ alſo $M' = M\frac{R}{a}$; und $M':M'' = r':R'$, woraus $M'' = M'\frac{R'}{r'}$ und ſomit auch $M'' = M.\frac{R.R'}{r.r'}$ u. ſ. w., und $M'':M = R.R':r.r'$. d. h. es verhalten ſich die Umdrehungszahlen der erſten und letzten Welle umgekehrt, wie die Produkte aus den Halbmeſſern aller treibenden zu den Produkten aus den Halbmeſſern aller getriebenen Rollen.

Bei den bisher betrachteten Seil- und Riemenſcheiben ſuchte man bloß durch Spannung der Seile oder Riemen eine gewiſſe Reibung zu erzeugen, welche die Drehung der Wellen bewirken konnte. Um dieſe zu vermehren, macht man die Oberfläche der Scheiben höchſtens etwas rauh, oder dreht kleinere oder größere Einſchnitte in dieſelben ein, damit ſich Seile oder Riemen beſſer einpreſſen, und weniger leicht gleiten. Jedoch größere Erhöhungen kann man an dieſen Scheiben nicht anbringen, indem dadurch die Seile und Riemen leiden möchten. Wendet man ſtatt derſelben aber Ketten an; ſo kann man den Scheiben Erhöhungen aufſetzen, welche zwiſchen die Kettenglieder eingreifen, oder Vertiefungen einarbeiten, in welche ſich die Glieder einlegen. Die Form und Größe derſelben beſtimmt die Geſtalt der Kette.

Bei ordinären Ketten läßt man bloß regelmäßig oder unregelmäßig eiſerne Stifte auf der Kettenſcheibe vorſtehen, welche ſich zwiſchen die Kettenglieder einſchieben, und ein Abrutſchen der Kette verhindern. Da dieſe Stifte ſich nicht willig und regelmäßig in die Glieder einlegen und ausziehen, ſo findet auch bei dieſer Anordnung ein immerwährendes Rütteln und Stoßen Statt. Beſſer, dauerhafter eingerichtet, und einen ruhigen regelmäßigen Gang gewährend, ſind die in Fig. 28, 29 und 30, Taf. 269 angegebenen Anordnungen Bei allen ſind Ketten, welche nach Art der Uhrketten ihre Glieder geformt und zuſammengeſtellt haben.

Fig. 28 zeigt Auf- und Grundriß des obern Theils der Kette A B, A' B', ſammt ihren beiden Kettenſcheiben C D und C' D', welche auf der Welle E F feſtgekeilt ſind. Die Glieder der Kette a und a' ſind ſämmtlich einander vollkommen gleich, in zwei Rei-

hen a und a' geſtellt, und durch die Bolzen b, welche gut in die durchgepreßten, gebohrten oder geſchlagenen Löcher der Glieder paſſen, mit einander zuſammen gehängt. Auf dieſe Weiſe kommen die Bolzen b ſämmtlich in gleichen Abſtänden von einander zu liegen. Die Kettenſcheiben C D und C' D' erhalten am Umfange einander gerade gegenüber ſtehend die halbkreisförmigen Einſchnitte $\alpha\alpha$...., $\beta\beta$.... und $\gamma\gamma$.... welche in ihrer Sehne gemeſſen gerade ſo weit aus einander ſtehen, wie die Bolzen. Die drei verſchiedenen Reihen dieſer Einſchnitte ſind ſo angeordnet, daß α, α, α... am tiefſten $\beta\beta$.... ſeichter, und γ, γ, γ am ſeichteſten eingeſchnitten ſind, alle α aber und β und γ unter ſich um gleiche Mittelpunktswinkel von einander abſtehen. Deßhalb ſind die Sehnen zwiſchen allen α am kürzeſten, jene der β länger und jene der γ am längſten. So lange die Kette neu iſt, paſſen die Bolzen b genau in die tiefſten Einſchnitte α. Haben ſich die Glieder und Bolzen etwas abgerieben, ſo daß kein ganz ruhiger Gang mehr Statt findet, ſo werden, weil die Glieder länger, alſo die Bolzen von einander entfernter geworden ſind, dieſe Bolzen in die zweiten Einſchnitte β, und dann weiter in jene γ gelegt. Die Unterſchiede der Tiefe dieſer Einſchnitte, deren bei großen Scheiben auch mehrere Reihen vorkommen können, müſſen jedoch ſo angeordnet ſeyn, daß nach dem Einlegen der Kette in die ſeichteſte Reihe die Kette ſo abgenützt iſt, daß Bolzen oder Glieder oder die ganze Kette erneuert werden muß. Dieſe Einrichtung iſt für die ſogenannten Paternoſter-Werke zu Gebläſen oder Waſſerheben vorzüglich anwendbar, indem zwiſchen die zwei Reihen der Kettenglieder an die Bolzen die Käſtchen aus Blech angehängt werden können. Für Waſſerhebmaſchinen dieſer Art wird zwiſchen die beiden Scheiben C D und C'D', und zwiſchen die Kette der Waſſerkaſten aus Blech geſtellt, in welchen das Waſſer abgegoſſen wird, welches dann unten zur Seite bei o mit der Welle E F abfließen kann. Der Kaſten iſt mit ſeinen obern Seitenflügeln aus Blech gegen das Verſpritzen des Waſſers im Aufriſſe mit Linien bezeichnet, welche durch lange Punkte angedeutet wurden.

Die Form der Einſchnitte $\alpha\beta\gamma$ ergibt ſich wie bei Verzahnung, wenn ein Rad (die Scheibe A B) an einer mit Triebſtöcken (die

Bolzen) verſehenen geraden Stange die Kette fortrollt. (Siehe Räder).

In Fig. 29 haben die Scheiben A und B ordentliche Zähne aa... und bb... angeſetzt, welche zwiſchen die Kettenglieder eingreifen. Die Scheiben ſind etwas breiter als die Zähne, und noch mit entſprechenden kleineren Vertiefungen verſehen, damit ſich die Kettenglieder gut auflegen können.

Die Zähne a und b erhalten wieder die Form der Zähne eines Rades, welches in eine gerade Stange mit Triebſtöcken eingreift. Dabei machen runde Köpfe der mittlern Kettenglieder die Triebſtöcke. Natürlich müſſen die Zähne ſtets das mittlere Kettenglied übergreifen, wornach ſich die Entfernung der Zähne und die Länge der Glieder richtet, für eine Kette, wie ſie in der Zeichnung Fig. 29 zuſammen geſtellt iſt.

Fig. 30 enthält eine ähnliche Kette, nur haben die Glieder an der innern Seite prismatiſche Zähne, welche in entſprechende Einſchnitte der Scheibe A paſſen. Da dieſe Zähne nicht wie die vorigen der relativen Bewegung der Kette und der Scheibe vollkommen entſprechen, ſo wird eine ſolche Kette nie den ruhigen Gang haben, wie jene Fig. 29, wo die Zähne der Scheibe die richtige Form erhalten können, oder noch beſſer jene Fig. 28, bei welcher auch das Abreiben der Glieder und Bolzen den ruhigen Gang der Kette nicht ſtören kann, und welche deßhalb unter übrigens gleichen Umſtänden ſchon dauerhafter iſt, je ruhiger ſie geht.

Nun möge nur noch Einiges über die Lage und Stellung der Rollen unter den verſchiedenen, möglicher Weiſe vorkommenden Umſtänden folgen. Dabei iſt noch vorher zu bemerken:

I. Daß jede Rolle mit ihrer kreisförmigen mittleren Durchſchnittsfläche in jene Ebene fallen müſſe, welche durch die beiden der Rolle zu-, und von der Rolle ablaufenden Seilſtücke beſtimmt iſt, und

II. daß die Drehungsaxen der Rollen immer ſenkrecht auf dieſe Ebene ſtehen müſſen.

1) Sind nun die zwei Seilrichtungen gegeben, z. B. Fig. 36 (a′b′, a″b″) und (b′c′, b″c″), welche ſich in (c′, c″) ſchnei-

den, wobei die Buchſtaben mit ′ den Grundriß oder die Horizontal-Projektion, jene mit ″ dem Aufriß oder die Vertikal-Projektion bezeichnen, und mit den Buchſtaben ohne Striche die Punkte oder Linien im Raume ſelbſt ausgedrückt werden ſollen, welche jenen Projektionen entſprechen. Die Seilſtücke a b und b c beſtimmen die Ebene h m v. Legt man dieſe Ebene mit dem Punkte b auf die horizontale Projektionsebene um h m gedreht nieder, ſo erhält man b nach b‴, und die Gerade h b oder a b nach h b‴, dann das Seilſtück b c nach b‴ c‴. Zieht man nun mit dem Halbmeſſer der einzulegenden Rolle den Kreis n p q tangirend an die Seilſtücke h b‴ und b‴ c‴, ſo erhält man den Mittelpunkt der Rolle in o‴, welcher in dieſer niedergelegten Lage die Drehungsaxe der Rolle ſenkrecht auf der Horizontal-Projektionsebene vorſtellt. Die Ebene h b‴ c‴ mit der Rolle n p q und ihrer Axe o‴ zurückgeführt in ihre frühere Lage, gibt die Rolle in ihrem Grundriß n′p′q′, in ihrem Aufriſſe n″p″q″, und ihre Axe (o″s′, o″s″); und dieſelbe kann nun nach der genauen Zeichnung an Ort und Stellung gebracht, oder die ganze Konſtruktion in der Ausübung mit Winkeln, Schnüren, Richtſcheit u. dgl. ausgeführt werden.

2) Sind die Seilrichtungen parallel, wie in Fig. 1, Taf. 270, ſo kommen zwei Rollen in der Regel anzuwenden, welche beide in die Ebene der parallelen Seilſtücke zu liegen kommen. Denkt man ſich zwiſchen den Seilſtücken (a′d′, a″d″) (b′c′, b″c″) den mit ihnen zuſammenhängenden Theil des Seils (d′b′, d″b″), indem man an einer ſchicklichen Stelle die Verbindungslinie d b zieht; ſo hat man nun die Seilſtücke a d und d b, dann jene d b und b c, welche ſich wechſelweiſe ſchneiden, daher den vorigen Fall zu behandeln, wobei noch die Ebene a d b und d b c eine und dieſelbe iſt.

3) Sind die gegebenen Seilrichtungen nicht parallel und ſchneiden ſie ſich auch nicht, wie a b und c d in Fig. 3, ſo kann man ebenfalls zwei beliebige Punkte der Seilſtücke b und c durch das Seilſtück b c mit einander verbinden, und man erhält wieder die zwei Seilſtücke a b und b c, dann b c und c d, welches Paare von Seilſtücken ſind, welche die beiden in ihren Ebenen liegenden

zwei Rollen beſtimmen, und ebenfalls nach Fall 1) behandelt werden können. Fig. 2 zeigt eine mehrfache Ablenkung des Seils in den angedeuteten drei Fällen vereinigt.

4) Sind die beiden Richtungen der Rollaxen gegeben, und ſchneiden ſich dieſe, wie z. B. (a′b′, a″b″) und (a′c′, a″c″) Fig. 37, Taf. 269 und ſind (e′e″) und (d′d″) die Punkte dieſer Axen, wo die Rollen aufſitzen ſollen; ſo beſtimmen die beiden Rollen die Lage zweier Ebenen, welche durch die Punkte e und d gehen und ſenkrecht auf den Axen a b und a c ſtehen müſſen. e′f′ und f′d′ ſind die Horizontalriſſe dieſer Ebenen. Dieſe ſtehen ſenkrecht auch auf der Grundrißebene, welche durch die beiden Rollaxen gelegt iſt. In den Ebenen e′f′ und f′d′ muß das Seil oder der Riemen geführt werden, und weil die Seilſtücke zuſammen hängen müſſen, ſo kann ihre Vereinigung nur im Durchſchnitte (f′, f″g″) der beiden Ebenen e′f′ und f′d′ erfolgen. Irgend ein Punkt des Durchſchnitts dieſer Ebenen, z. B. (f′f″) wird ſomit die Stelle bezeichnen, wohin die einzulegende Zwiſchenrolle zu liegen kömmt. Der Punkt (f′f″) wird nach örtlichen Verhältniſſen, je nachdem der Raum zwiſchen den Rollen e und d frei iſt oder nicht, in der Ebene der Rollaxen, oder höher oder tiefer in dem Durchſchnitte der beiden Rollebenen genommen. Dadurch erhält man die Seilrichtungen (e′f′, e″f″) und (d′f′, d″f″), welche ſich in f ſchneiden, daher eine Ebene, deren Riß in der Roll-Axenebene h H iſt, und welche die Lage und Stellung der Rolle (M′M″) in dieſer Ebene, ſo wie ihrer Axe (n′o′, n″o″) ſenkrecht auf dieſe Ebene der Seilſtücke beſtimmt. Die Konſtruktion erfolgt dann gleich jener im Falle 1).

5) Sind die Axenrichtungen parallel, ſo müſſen auch die Ebenen der Rollen zuſammen fallen oder parallel werden, daher die Seile entweder in der Ebene beider Rollen ſich ſchneiden, oder falls die Rollenebenen nicht zuſammen fallen, ſondern parallel ſind, werden die Seilſtücke parallel oder auch nicht parallel, und ſchneiden ſich nicht, welche Fälle in 1), 2) und 3) betrachtet wurden.

6) Sind endlich die Rollenaxen nicht parallel und ſchneiden ſie ſich auch nicht, wie in Fig. 38, Taf. (269) (a′b′, a″) und (a′c′, a″c″); ſo ſind durch die Rollen (e′e″) und (d′d″) wieder die zwei auf

(a′b′, a″) und (a′c′, a″c″) ſenkrechten Ebenen gegeben, welche ihre Horizontalriſſe in hf′ und Hf′ haben, indem die Horizontal-Projektionsebene parallel zu der Rollaxe (a′c′, a″c″) und durch die andere (a′b′, a″) gelegt iſt. Dieſe Ebenen ſchneiden ſich nach der auf der Horiz. Projekt. Ebene ſenkrechten Geraden (f′, f″g″); in welcher aus gleichem Grunde, wie in 4) der Vereinigungspunkt der Seile (hf′, h′f″) und (f′H, f″H′) angenommen werden muß, wie es gerade die Oertlichkeit geſtattet. Von f die Tangenten (f′h, f″h′) und (f′H, f″H′) gezogen geben die Seilrichtungen, welche die Ebene (hf′H, h′f″H′) beſtimmen, deren horizontaler Riß hH iſt. In dieſe Ebene muß dann wieder, wie im Falle 1) die Zwiſchenrolle (M′M″) und ihre Axe (n′o′, n″o″) ſenkrecht auf dieſe Ebene zu liegen kommen. Die Ausführung der Zeichnung für die praktiſchen Anwendungen kann nach dieſen Andeutungen keine Schwierigkeiten mehr verurſachen.

J. Hönig.

Rothfärben.

A. Färbeſtoffe.

Die Materialien zum Rothfärben von Wolle, Seide, Baumwolle und Leinen ſind: der Krapp, die Kochenille, der Kermes, der Lacke, die Orſeille, das Rothholz, die Alkanna, der Saflor.

Der Krapp. Ueber die Natur und die Eigenſchaften des Krapps (der Krappwurzel, Färberröthe) iſt bereits in dem Art. »Kattundruckerei« Bd. VIII. S. 159 das Nöthige geſagt worden, auf welches man ſich hier bezieht. Das Rothfärben mit Krapp findet nur für Wolle, Baumwolle und Leinen Statt.

Die Kochenille (Coccus cacti) beſteht aus den eingetrockneten Schildläuſen der Nopalpflanzen (des Kochenille-Kaktus, Cactus opuntia), und wird entweder von den wildwachſenden, oder den eigens gehegten Pflanzen eingeſammelt; erſtere liefert die wilde, letztere die feine oder Meſtek-Kochenille. Die Meſtek-Kochenille beſteht in rundlich eckigen, runzlichen Körnern von ſchwärzlich-braunrother oder ſilbergrauer Farbe; die wilde Kochenille iſt beträchtlich kleiner und mit einem baumwollartigen

Flaum bedeckt. Die Meſtek-Kochenille iſt bedeutend, in dem Verhältniſſe wie 11 zu 18, reicher an Pigment als die wilde Kochenille, und enthält in 100 Theilen etwa 50 Prozent Färbeſtoff, das Übrige beſteht aus thieriſchen Theilen, nämlich Gallerte, Schleim, einem wachsartigen Fette und häutigen Theilen.

Das Pigment der Kochenille (Kokkusroth), das aus der Kochenille durch Behandlung mit Aether und Weingeiſt rein, d. i. von den thieriſchen Theilen befreit, dargeſtellt werden kann, hat eine purpurrothe Farbe, die an der Luft ſich nicht verändert. Im Waſſer iſt es leicht auflöslich, im Weingeiſt um ſo ſchwieriger, je waſſerfreier derſelbe iſt; im Äther, den fetten und ätheriſchen Öhlen iſt es unauflöslich. Durch Salpeterſäure und Chlor wird es zerſetzt, desgleichen durch andere konzentrirte Säuren; konzentrirte Schwefelſäure verkohlt es, Salzſäure verwandelt es in eine gelbe Subſtanz. Verdünnte Säuren dagegen löſen das Pigment ohne Zerſetzung auf, indem ſie bloß ſeine Farbe ins Rothgelbe nüanziren. Aus der wäſſerigen Auflöſung fällen die Säuren das reine Pigment nicht, wohl aber aus einem Abſud von Kochenille, indem hier das Pigment jederzeit noch mit einer thieriſchen Subſtanz verbunden niederfällt, welche ſelbſt noch zur Erhöhung der Farbe beiträgt. Doppelt weinſaures und kleeſaures Kali färben das Kokkusroth ſcharlachroth. Durch die Alkalien wird das Kokkusroth violett; auch aus den Auflöſungen in verdünnten Säuren wird dasſelbe im Kochenille-Auszug durch Alkalien violett niedergeſchlagen.

Durch Kochen mit Waſſer zieht ſich das Pigment der Kochenille (nebſt den im Waſſer auflöslichen thieriſchen Theilen) leicht aus; die Flüſſigkeit iſt karmeſinroth. In derſelben bringt eſſigſaures Bleioxyd einen veilchenblauen Niederſchlag hervor; ſalzſaurer Kalk bewirkt einen nelkenbraunen, ins Schwärzliche übergehenden Niederſchlag, desgleichen Eiſenſalze; Alaunauflöſung fället einen karminrothen Niederſchlag, ſalzſaures Zinn desgleichen, deſſen Farbe durch Zuſatz von Weinſtein noch höher wird.

Mit dem rothen Färbeſtoff der Kochenille kommt der Färbeſtoff des K e r m e s (von Coccus ilicis, der Kermes der kleinen Eiche) ganz überein. Die eingetrockneten Inſekten haben eine körnerartige Form, daher auch K e r m e s k ö r n e r.

Von derſelben Art iſt das **Gummilack-Pigment** oder **Lacke**, von Coccus ficus oder Laccae, das in dem Stocklack enthalten iſt (ſ. Bd. VII. S. 349), in welchem das zellenförmig gebildete Lackharz mit den Reſten des färbenden Inſektes verbunden iſt. Ein Theil des Färbeſtoffes läßt ſich zwar daraus durch heißes Waſſer ausziehen, der größere Theil bleibt jedoch mit dem Harze verbunden, und wird daraus durch eine ſchwache Sodaauflöſung abgeſchieden, welche mit dem Pigmente zugleich einen Theil des Harzes auflöſt. Wird dieſe Auflöſung mit einer Auflöſung von Alaun verſetzt, ſo ſchlägt ſich das Harz mit dem Pigmente nieder. Dieſer Niederſchlag wird getrocknet und in kleine viereckige Kuchen oder Stücke geformt, welche im Handel unter dem Namen **Lack-lacke** oder **Lack-dye** (Färbelack) vorkommen. Das erſte Produkt dieſer Art, das vor etwa 25 Jahren in den Handel gebracht wurde, führte den Namen Lack-lacke und enthielt etwa ⅓ ſeines Gewichtes Harz; ſpäterhin kam es unter dem Namen Lack-dye in etwas mehr gereinigtem Zuſtande vor, und iſt nun das gewöhnlich zur Färberei angewendete Präparat. Es enthält etwa ¼ ſeines Gewichtes Harz, und iſt reicher an Färbeſtoff (etwa 50 Prozent), indem es weniger Thonerde enthält, wahrſcheinlich indem die alkaliſche Auflöſung des Stocklacks ſtatt mit einer bloßen Alaunauflöſung, mit einer mit Säure verſetzten Alaunauflöſung gefällt worden iſt. Es iſt dieſes Färbepräparat daher nicht nur mit dem Harze (Schellack oder Gummilack), ſondern auch mit der Thonerde des Alauns verunreinigt, indem das Pigment mit beiden in der Art verbunden iſt, daß es im Waſſer unauflöslich iſt. Um daher dasſelbe zum Färben zu verwenden, muß das Präparat mit einer Säure, nämlich Salzſäure oder Schwefelſäure, aufgeſchloſſen werden, wodurch die Thonerde aufgelöſt und das Pigment frei gemacht wird, ſo daß es nun im zugeſetzten Waſſer aufgelöſt wird, während das Harz ſich abſcheidet. Eine Miſchung von Weingeiſt und Salzſäure iſt gleichfalls ein gutes Aufſchließungsmittel des Färbelacks. Sonſt läßt ſich der rohe Färbelack vom Harze auch dadurch reinigen, daß man ihn fein pulvert, das Pulver mit der hinreichenden Quantität Weingeiſt bis zur Auflöſung des Harzes in der Siedhitze hält, und die Auflöſung nahe ſiedend heiß von dem Pulver

abgießt. Bei dem Erkalten der geiſtigen Auflöſung ſchlägt ſich die im kalten Weingeiſte unauflösliche Lackſubſtanz (Bd. VII. S. 349) nieder, während die Auflöſung das reine Lackharz enthält. Aus letzterer wird der Weingeiſt durch Deſtillation wieder gewonnen, und das zurückbleibende Harz zuſammen geſchmolzen, welches lichter von Farbe iſt, als das gewöhnliche Gummilack oder Schellack, und ſehr gut für Firniß taugt. Das auf dieſe Art gereinigte Lackpigment enthält nur noch die thonartige Verbindung des Färbeſtoffes, und gibt, noch weiter mit Salzſäure aufgeſchloſſen, für gleiche Mengen etwa eben ſo viel beim Färben aus, als gute Kochenille.

Die Orſeille iſt ein aus verſchiedenen Flechtenarten bereiteter rother (violéttrother) Färbeſtoff. Die Anzahl der Flechten, die durch künſtliche Behandlung dieſen Färbeſtoff liefern, iſt ziemlich groß, und die meiſten der auf den Felsarten wachſenden Flechten ſind dazu mehr oder weniger brauchbar; beſonders gehören dahin Variolaria dealbata, Aspergilla, Orcina, Lichen dealbatus, Acharius, rocellus, parellus, corallinus, omphaloides, calcareus, saxatilis, Lecanora tartarea (die milchweiße Flechte) etc. Die Flechten werden mittelſt ſichelförmig gekrümmter, an einem Stiele befeſtigter Meſſer von den Felſen abgenommen; durch Sieben wird der anhängende Sand weggeſchafft, und auch das dabei befindliche Moos entfernt, was am beſten dadurch geſchieht, daß die Flechten ausgebreitet werden, und ein langhaariges Wollenzeug wiederholt über dieſelben gelegt oder gedrückt wird, an welches ſich das Moos anhängt. Die Flechten werden auf einem luftigen Boden dünn ausgebreitet, getrocknet und bis zur Verarbeitung vor Feuchtigkeit verwahrt.

Die gewöhnliche Art, die Orſeille aus den Flechten zu bereiten, iſt folgende:

Die wohl gereinigten Flechten werden ſo wie ſie ſind, oder auch vorher in einer Schneidlade zerſchnitten, beiläufig 200 Pfd., in einen hölzernen länglichen Trog geſchüttet, der oben weiter iſt als unten, etwa 6 Fuß lang, 2 Fuß tief, und unten etwa 15 Zoll breit iſt. Auf den Trog paßt ein genau ſchließender Deckel. Die Flechten werden mit 240 Pfd. Urin befeuchtet, das Ganze gut durch einander gearbeitet, und dieſe Arbeit zwei Tage

und zwei Nächte hindurch von drei zu drei Stunden wiederholt. Am dritten Tage fügt man 10 Pfd. zu Pulver gelöſchten und durchgeſiebten gebrannten Kalk hinzu, ein halb Pfd. gepulverten Arſenik und eben ſo viel Alaun. Die Maſſe wird zuerſt langſam (um das Verſtäuben der Zuſätze zu vermeiden) unter einander gemengt, dann aber lebhaft durchgerührt. Eine Viertelſtunde nachher wiederholt man das Rühren, dann alle halbe Stunden, wenn die Gährung der Maſſe ſich lebhafter einſtellt; geht letztere jedoch langſam vor ſich, ſo rührt man nur von Stunde zu Stunde; überhaupt muß man dieſe Arbeit ſo leiten, daß ſich während der Ruhe auf der Oberfläche des Gemenges keine Rinde bildet, da dieſe die Gährung oder den nöthigen Luftzutritt zu ſehr unterbrechen würde. Die Maſſe füllt den Trog etwa zur Hälfte, und das Umrühren geſchieht ſo, daß man ſie mit der Schaufel von einer Seite auf die andere bringt, und durcharbeitet. In der Zwiſchenzeit, als man nicht rührt, hält man den Trog verſchloſſen, damit die Verflüchtigung des aus dem Urin gebildeten Ammoniaks gehindert werde.

Nach 48 Stunden tritt die volle Gährung ein; man ſetzt nun noch 2 Pfd. Kalk hinzu, und rührt von Stunde zu Stunde. Überhaupt muß dieſes Rühren nach dem Zuſtande der Gährung bemeſſen werden, indem man es verſtärkt, wenn die Gährung zunimmt, und damit nachläßt, wenn letztere ſich vermindert. Am fünften Tage rührt man gewöhnlich alle zwei Stunden einmal, am ſechsten alle drei Stunden, am ſiebenten alle vier Stunden; am achten Tage zeigt ſich bereits eine ziemlich lebhafte Farbe, die jedoch noch nicht die volle Stärke erreicht hat, daher noch während vierzehn Tagen von ſechs zu ſechs Stunden umgerührt wird; dieſes zeitweiſe Umrühren ſetzt man noch bis zum Verlaufe eines Monats fort, wo dann alle Farbe ſich vollſtändig entwickelt hat. Der ſo bereitete farbige Teig wird in Fäſſer gefüllt, wo er ſich mehrere Jahre lang hält, wobei man ihn von Zeit zu Zeit mit etwas Urin befeuchtet, damit er nicht austrocknet.

Die Flechten enthalten an und für ſich keinen rothen oder violetten Färbeſtoff, ſondern dieſer wird erſt durch die Reaktion des Ammoniaks und die Einwirkung der atmoſphäriſchen Luft aus einem Theile der Beſtandtheile gebildet, nämlich aus einem

eigenthümlichen, für ſich farbloſen Stoffe, Orcin (Erythrin) genannt, welcher in Verbindung mit Ammoniak unter Einwirkung der Luft in das Flechtenroth (Orcein, Erythrinroth) übergeht. Will man Flechten in Hinſicht ihrer Fähigkeit, Orſeille zu liefern, unterſuchen, ſo gibt man eine kleine Quantität davon, hinreichend zerkleinert, in eine mit einem Stöpſel verſchließbare Glasflaſche, gießt Ammoniak (ätzendes) darauf, oder eine Auflöſung von Salmiak ($\frac{1}{10}$ des Gewichtes der Flechte), ſo viel daß das Flechtenpulver ganz befeuchtet iſt, und noch einige Flüſſigkeit uneingeſaugt bleibt; ſetzt in dem letzten Falle noch etwas gepulverten gebrannten Kalk hinzu (das doppelte Gewicht des Salmiaks), miſcht alles gut unter einander und läßt es, unter zeitweiſem Öffnen der Flaſche, mehrere Tage ſtehen, wodurch ſich die rothe oder violette Farbe entwickelt.

Bei dem oben beſchriebenen gewöhnlichen Verfahren entſteht durch die Zerſetzung des Urins kohlenſaures Ammoniak, das durch den Kalk ätzend gemacht wird. Die Gährung trägt dazu bei, die Subſtanz der Flechte, die mit einem firnißartigen Ueberzuge bedeckt iſt, aufzuſchließen und dadurch das Orcin der Einwirkung des Ammoniaks und der Luft mehr bloß zu ſtellen. Der Zuſatz von Arſenik und Alaun dient zur Mäßigung der Gährung, die allzu raſch fortſchreitend in Fäulniß übergehen und die Farbe erzeugenden Theile zerſtören könnte.

Da der Urin nur vermöge ſeines Ammoniaks wirkſam iſt, ſo kann derſelbe auch durch letzteres ſelbſt erſetzt werden, indem man nämlich eine durch Kalk ätzend gemachte Auflöſung des kohlenſauren Ammoniaks anwendet. Die Aufſchließung der Flechte für die beſſere Einwirkung des Ammoniaks läßt ſich durch eine vollſtändigere mechaniſche Verkleinerung derſelben bewirken, indem man nämlich die Flechten vor der Mazerirung in der Ammoniakflüſſigkeit unter einem ſtehenden Mühlſteine zerquetſcht. Bei dieſer Verfahrungsart, und der dabei vermiedenen oder wenigſtens ſehr verminderten Gährung iſt dann auch der Zuſatz von Arſenik und Alaun unnöthig. Damit der fertige Orſeilleteig bei ſeiner Aufbewahrung nicht ſchimmle und verderbe, ſetzt man demſelben auch eine ſehr geringe Menge rothes Queckſilberoxyd hinzu, das man vorher mit einer Portion Orſeille gut zuſammen gerieben hat.

5 *

Das Cudbear, auch Perſio genannt, eine in England fabrizirte Art von Orſeille, iſt ein violettrothes Pulver, das auf die angegebene Art dargeſtellt wird, mit dem Unterſchiede, daß zuletzt der Orſeilleteig an der Luft getrocknet, und dann zu einem feinen Pulver gerieben wird; das Abdampfen oder Abtrocknen kann auch in einem flachen Keſſel bei mäßiger Wärme geſchehen.

Das Lakmus, das eine blaue, durch Säuren leicht ſich röthende Farbe hat, wird auf dieſelbe Art und aus denſelben Flechten bereitet, wie die Orſeille, nur mit dem Unterſchiede, daß bei der Gährung oder Mazerirung noch kohlenſaures Kali oder Natron zugeſetzt wird. Dieſes Präparat wird in viereckige Stücke geformt und getrocknet.

Ein wäſſeriger Auszug der Orſeille iſt dunkel karmeſinroth und wird durch Säuren heller, durch Alkalien violett. Mit Alaun gibt der Aufguß einen rothbraunen, mit Zinnſalz einen röthlichen Niederſchlag, ſich mehr oder weniger dem Scharlachroth nähernd. Die Orſeille dient weniger als eigentlich rothfärbendes Pigment, als vielmehr zur Hervorbringung beſonderer Schattirungen, wie Violett, Lilas ꝛc. und beſonders um den Farben mehr Glanz zu geben, zumal in der Seidenfärberei.

Das Rothholz iſt der allgemeine Name für verſchiedene Arten rother Farbhölzer, die dem Geſchlecht der Caesalpinia zugehören, als des Fernambukholzes (C. crista), aus Braſilien, Jamaika; des Sapanholzes (C. Sapan), aus Indien; des St. Marthenholzes (C. echinata), aus Südamerika; des Braſilienholzes (C. vesicaria) aus den Antillen. Von dieſen iſt das Fernambuk das an Färbeſtoff ergiebigſte, welchem ſich das Sapanholz am meiſten nähert; das Braſilienholz iſt die geringſte Sorte von Rothholz.

Der färbende Stoff des Rothholzes iſt ein eigenthümliches Pigment (Fernambukroth, Braſilin), das im reinen Zuſtande in kleinen orangefarbenen Kryſtallen kryſtalliſirt, und ſich in Waſſer, Weingeiſt und Aether auflöſt, welche Auflöſungen röthlich gelb ſind. Die wäſſerige Auflöſung läßt ſich lange Zeit aufbewahren, ohne eine Veränderung zu erleiden. Durch Zuſatz von Säure färbt ſich die Löſung gelb; Alkalien, Blei- und Zinnoxydulſalze bringen in derſelben purpurviolette Niederſchläge, und Alaun einen

rothen hervor. Dieſe Eigenſchaften des reinen Färbeſtoffes finden ſich auch in dem Verhalten des Abſudes von Fernambukholz, welcher entweder durch zwei- bis dreiſtündiges Auskochen des geſchnittenen oder geraſpelten Holzes oder durch Ausziehen deſſelben mittelſt der Waſſerdämpfe (ſ. Bd. V. S. 362) gemacht worden ſeyn kann. Dieſer Auszug enthält einen Antheil Gerbeſtoff, und zwar bei den geringeren Sorten des Rothholzes in größerer Menge, der die rothe Farbe nachtheilig modifizirt. Man kann denſelben aus dem Abſude entfernen, indem man dieſen, nachdem er hinreichend eingekocht, mit abgerahmter Milch oder mit einer Leimauflöſung verſetzt, und dann filtrirt. Der Fernambukabſud läßt ſich, gleich der Auflöſung des reinen Pigments, lange Zeit aufbewahren, ohne zu verderben, ja er verbeſſert ſich durch das Alter, indem ſich der Gerbeſtoff und andere extraktive Theile durch allmälige Zerſetzung ausſcheiden, während das reine Pigment ſelbſt keine Veränderung erleidet.

Die Alkanna (Alkannawurzel, anchusa tinctoria) enthält ein rothes Pigment, das die Eigenſchaften eines Harzes hat, daher durch Weingeiſt ausgezogen wird. Alkalien löſen, wenn ſie im Ueberſchuß angewendet werden, den Färbeſtoff mit blauer Farbe auf; wird dagegen das Alkannaroth genau mit Alkali geſättigt, ſo bilden ſich ſchwer lösliche Verbindungen, die in Aether löslich ſind, und eine blaue Farbe beſitzen. Die weingeiſtige Löſung des Alkannarothes wird durch eine wäſſerige Löſung von Zinnſalz karmeſinroth, durch Bleieſſig blau, durch Eiſenſalze dunkel violett niedergeſchlagen. Das Alkannaroth wird hauptſächlich zum Violettfärben von Baumwollenzeugen verwendet.

Der Färbeſtoff des rothen Sandelholzes (Pterocarpus santalinus) iſt gleichfalls harziger Natur, und kann dem Holze ſowohl durch Weingeiſt als verdünntes Ammoniak entzogen werden; auch wird er von der Eſſigſäure leicht aufgelöſt. Die weingeiſtige Auflöſung gibt mit Zinnauflöſung einen ſchön purpurfarbigen, mit Bleiſalzen einen ſchön violetten, mit ſchwefelſaurem Eiſenoxyd einen dunkel violetten Niederſchlag. Dieſes Pigment wird wenig in der Färberei verwendet, da es in allen Fällen beſſer durch Krapp erſetzt werden kann.

Der Saflor (die Blumenblätter von Saflor, Carthamus

tinctorius) enthalten einen rothen, im Waſſer unlöslichen Färbeſtoff (Karthamin), und ein gelbes, im Waſſer lösliches Pigment. Der erſte wird dargeſtellt, indem man vorher den letzteren durch Auswaſchen mit Waſſer beſeitiget. Zu dieſem Behufe wird der Saflor mit kaltem Waſſer in einem leinenen Sacke durch Kneten, Treten oder Walken ſo lang ausgewaſchen, bis das Waſſer ungefärbt abläuft. Der ſo ausgewaſchene Saflor wird nun in eine reine Wanne aus Fichtenholz gebracht, und mit kaltem Waſſer, in welchem man 15 Prozent des Saflorgewichtes kryſtalliſirtes kohlenſaures Natron aufgelöſt hat, einige Stunden lang mazerirt, hierauf gleichfalls geknetet, in einen hölzernen Seiher (eine längliche kleinere Wanne, deren Boden aus zollbreit von einander gelegten Stäben beſteht), in welchen vorher eine gute und dichte Leinwand gelegt worden iſt, ausgebreitet, und hier durch Aufgießen von Waſſer ausgewaſchen, ſo daß der Auszug in eine größere Wanne abläuft, über welcher der Seiher aufgeſtellt worden iſt. Wenn das Waſſer nur noch wenig gefärbt abfließt, ſtreut man auf das Mark noch etwas kohlenſaures Natron und knetet es noch mit Waſſer durch. Der erſchöpfte Saflor hat endlich alle Farbe verloren und ein kleienartiges Anſehen erhalten. Die filtrirte Flüſſigkeit, die eine gelbe Farbe hat, wird nun mit Zitronen- oder Weinſteinſäure neutraliſirt, ſo daß die Säure etwas vorſchlägt, wornach ſie durch Fällung des rothen Pigments eine rothe Farbe annimmt. Dieſe rothe Brühe iſt die Färbeflotte, welche zum Ausfärben der Zeuge dient. Sie wird kalt und zwar ſogleich verwendet, weil der Färbeſtoff ſich durch längeres Stehen an der Luft verändert.

Will man das Pigment für ſich darſtellen, ſo läßt man es aus der Flüſſigkeit abſetzen oder filtrirt dieſelbe, wäſcht den Niederſchlag mit reinem Waſſer gut aus, und trocknet ihn auf Porzellantellern. Die Verwendung dieſes Saflorroths als Schminkroth iſt bereits Bd. XI. S. 9 angegeben worden.

Das Karthamin iſt in Waſſer und Säuren nicht auflöslich, in Weingeiſt in geringer Menge; kohlenſaure Alkalien löſen es mit gelber Farbe, aus welcher Auflöſung es durch Säuren in rothen Flocken gefällt wird; ätzende Alkalien dagegen löſen es unter Zerſetzung auf, daher es bei der Ausziehung des Pigmen-

tes weſentlich iſt, keine halb kohlenſauren Alkalien, wie Pottaſche oder Soda, anzuwenden.

B. Das Färben.

1. Auf Wolle.

Mit Krapp. Man bringt das Waſſer zum Sieden, löſet $^1/_4$ des Gewichts des Zeuges Alaun und $^1/_{16}$ deſſen Gewichtes Weinſtein darin auf, und ſiedet den Zeug in dem Bade durch etwa zwei Stunden lang. Hierauf bringt man friſches Waſſer in den Keſſel, macht es handwarm, ſchüttet den dritten Theil des Gewichtes des Zeuges guten Krapp in dasſelbe, fügt noch $^1/_{24}$ des Gewichtes Zinnauflöſung (aus Salzſäure mit Salpeterſäure bereitet), die man vorher mit dem gleichen Gewichte Waſſer verdünnt hat, hinzu, rührt das Bad gut unter einander, bringt den Zeug hinein, und färbt eine Stunde lang bei einer Temperatur, die man allmälig bis auf 75° R. ſteigen läßt. Gegen Ende der Operation kann man das Bad einige Minuten lang ſieden laſſen.

Beim Anſieden des Zeuges kann man auch gleich Krapp zuſetzen, etwa $^1/_6$ des Zeuggewichtes, wodurch die Farbe beſſer eindringt, und der Kern des Tuches weniger weiß bleibt. Man kann die Färbung auch mit einer einzigen Operation bewerkſtelligen, indem man dem lauwarmen Bade aus Alaun und Weinſtein (ohne Zinnauflöſung) ſogleich den Krapp zuſetzt, den Zeug einbringt, allmälig in einer Stunde bis zum Sieden erhitzt, und dann noch eine Stunde kochen läßt. Die Krappfarben ſind unter den rothen Farben auf Wolle die feſteſten. Die Farbe ſteht jedoch in der Lebhaftigkeit jener aus Kochenille erhaltenen weit nach. Ohne Zweifel wird ſich dieſe Farbe, aus den bereits Bd. VIII. S. 165 und 167 angegebenen Gründen, erhöhen laſſen, indem man beim Ausfärben dem Bade einen Kleien-Abſud zuſetzt. Durch Verbindung des Krapprothes mit Gelb erhält man verſchiedene Schattirungen von braunröthlichen Farben, Mordorée, Zimmtfarben ꝛc.; indem man zuerſt mit weniger Krapp roth färbt, und dann den Zeug von dem Krappbade in ein Bad von Blau- oder Gelbholz bringt. Durch Zuſatz von Schmack oder Nußſchalen laſſen ſich verſchiedene bräunliche Nüanzen erhalten.

Mit Kochenille. Mit Kochenille färbt man Wolle karmeſinroth in verſchiedenen Nüanzen und ſcharlachroth.

Karmeſin. Man ſiedet die Wolle oder Wollenzeug etwa zwei Stunden lang in einer Beize an, die für ein Pfund Wolle aus 7 Loth Alaun und 3 Loth Weinſtein mit der nöthigen Menge Waſſer beſteht, und färbt dann in einem Bade aus, das man auf ein Pfund Zeug mit zwei Loth Kochenille bereitet hat, dem man ſehr wenig Zinnauflöſung zuſetzt.

Vermehrt man die Quantität der Zinnauflöſung, ſo erhält man lichtere Nüanzen, zumal beim Zuſatze von etwas Weinſtein. Erſetzt man die Hälfte der Kochenille durch Krapp, ſo erhält man ein Halbkarmeſin oder Halbſcharlach (das ſogenannte türkiſche Kappenroth, oder **levantiſche Karmeſin**). Zu dieſem Behufe wird auf 15 Pfund Tuch- oder Wollenzeug zum Anſieden ein Bad aus 2 Pfund Alaun, $1^1/_2$ Pfund Weinſtein, 12 Loth feinem Krapp und 1 Loth Kochenille mit dem nöthigen Waſſer bereitet, in welches man den Zeug einhaſpelt und zwei Stunden lang ſieden läßt. Der Zeug wird nun in fließendem Waſſer ausgewaſchen, der Keſſel neuerdings mit Waſſer gefüllt, $^1/_2$ Pfund Weinſtein darin aufgelöſt, und darauf $^3/_4$ Pfund gepulverte, vorher eingeweichte Kochenille zugeſetzt. Nachdem die Flotte ein paar Minuten lang aufgekocht hat, ſetzt man 3 Pfund Zinnauflöſung und $1^1/_2$ Pfund Krapp hinzu, rührt alles unter einander, bringt die Waare hinein, und ſiedet ſie unter den gewöhnlichen Handgriffen anderthalb Stunden lang, wornach ſie herausgenommen und geſpült wird.

Scharlachroth. Auf 100 Pfund Tuch wirft man in den Keſſel, nachdem das Waſſer (etwa 18mal das Gewicht des Zeuges) etwas mehr als lauwarm geworden iſt, 6 Pfund gereinigten Weinſtein, und rührt das Bad gut um; iſt es ſo heiß geworden, daß man die Hand darin nicht mehr leiden kann, ſo gibt man 1 Pfund pulveriſirter und geſiebter Kochenille hinzu, und rührt ſie gut ein. Hernach gießt man 5 Pfund einer klaren Zinnauflöſung hinzu (ſ. weiter unten), die man ſorgfältig mit dem Bade vermiſcht; ſobald letzteres zu ſieden anfängt, führt man das Tuch hinein, und zieht es während zwei bis drei Umdrehungen des Haſpels ſchnell darin herum, damit die Beize und Farbe gleichförmig anfalle; wornach man die Bewegung vermindert. Nachdem das Bad zwei Stunden lang im Sieden erhalten wor-

den iſt, nimmt man das Tuch heraus, lüftet es, bis es ganz erkaltet iſt, und wäſcht es in fließendem Waſſer aus.

Nach dieſem Anſude bereitet man das Bad zum Ausfärben oder Röthen. Der Keſſel wird ausgeleert, und nachdem das nun eingefüllte Waſſer beinahe zum Sieden erhitzt iſt, ſetzt man $5^1/_2$ Pfund gepulverter und geſiebter Kochenille hinzu, rührt ſie gut ein, und wenn nach dem Rühren die auf der Oberfläche von dem Kochenillepulver gebildete Haut an mehreren Stellen ſich von ſelbſt zu öffnen anfängt, gießt man nach und nach 14 Pfund der Zinnauflöſung hinzu, und friſcht mit kaltem Waſſer ab, wenn das Bad ſich etwa zu ſehr heben ſollte. Hat man nun die Zinnauflöſung gut eingerührt, ſo bringt man das Tuch hinein, führt es wie vorher zuerſt einigemal ſchnell herum, und läßt es eine Stunde lang ſieden, während dem man es mit Stäben aus Fichten- oder Tannenholz niederdrückt, wenn es ſich aus dem Bade erheben ſollte; man nimmt es endlich heraus, lüftet es bis zum Erkalten aus, wäſcht es in fließendem Waſſer und trocknet es.

Das Waſſer, das zum Scharlachfärben dient, darf nicht merklich kalkhältig ſeyn, weil dieſer Kalkgehalt die Farbe bräunlich macht. Der Keſſel, in dem man färbt, iſt von Zinn oder von gut verzinntem Kupfer; man kann jedoch auch kupferne Keſſel anwenden, wenn man auf dem Boden eine Zinnplatte auflöthet; da jedoch das Tuch, wenn es ſich während des Färbens an die kupferne Keſſelwand anlegt, leicht Flecken erhält, ſo iſt es in dieſem Falle anzurathen, in den (übrigens blank geſcheuerten) Keſſel vor dem Anſieden und Färben einen geflochtenen Weidenkorb einzulegen, der die Berührung des Tuches mit der Keſſelwand hindert.

Die Zinnauflöſung, die man anwendet, wird entweder mittelſt des ſogenannten Königswaſſers oder durch Salpeterſäure mit Zuſatz von Salmiak bereitet. 1) Man bereitet das Königswaſſer, indem man in einen gläſernen Ballon drei Gewichtstheile reiner Salpeterſäure von 30° B. gießt, und einen Gewichtstheil reiner Salzſäure von 17° B. hinzufügt. Man ſchüttelt das Ganze etwas unter einander, bedeckt leicht die Oeffnung des Ballons, und läßt es ruhen, bis die Miſchung, die ſich während des Zuſammengießens unter Entbindung ſalpetrigſaurer Dämpfe erwärmt

hatte, wieder erkaltet iſt. In dieſer Säure wird nun der achte Theil ihres Gewichtes reines Zinn aufgelöſt, in der Art, daß dieſes nur nach und nach in kleinen Portionen (man theilt zu dieſem Behufe die ganze Menge des Zinns etwa in 32 Portionen) hinzugefügt, nämlich eine neue Portion nur dann eingetragen wird, wenn die vorige erſt völlig aufgelöſt worden iſt. Man verrichtet dieſe Auflöſung am beſten in einem Glaskolben mit langem Halſe, um die Entweichung der Dämpfe zu vermindern, deſſen Öffnung man mit einem umgekehrten Zuckerglaſe bedeckt. Man hebt dieſe Auflöſung in gläſernen, gut (am beſten mit Glasſtöpſeln) verſchloſſenen Glasflaſchen auf, und verdünnt ſie beim Gebrauche mit dem gleichen Gewichte reinen Waſſers. 2) Man nimmt Salpeterſäure von 30° B., löſet in derſelben den achten Theil ihres Gewichtes reinen Salmiak auf, fügt nun zur Auflöſung, wie vorher in kleinen Portionen, den achten Theil ihres Gewichtes reines Zinn hinzu, und verdünnt die Auflöſung mit dem vierten Theile ihres Gewichtes Waſſer. 3) Man vermiſcht 4 Pfund konzentrirte Salzſäure mit 2 Pfund Salpeterſäure von 30°, löſet in der Kälte und in kleinen Portionen ſo lang granulirtes Zinn darin auf, als ſich noch etwas auflöſt, und verdünnt ſie vor dem Gebrauche mit dem gleichen Gewichte Waſſer.

Die Theorie dieſer Zinnauflöſungen, die ſonſt auch den Namen »Scharlachkompoſitionen« führen, iſt bereits in dem Art. »Färbekunſt« Bd. V. S. 380 gegeben worden. Sie laſſen ſich nicht durch das bloße Zinnchlorür (Zinnſalz) erſetzen, weil letzteres durch das frei werdende ſaure Salz das Tuch mehr angreift und rauh macht.

Der Scharlach iſt eine Schattirung des Karmeſin durch eine Nüanze von Gelb, welche durch den Weinſtein, der zum Theil als weinſteinſaures Zinnoxydkali auf das Pigment wirkt, hervorgebracht wird. Daher erhält Karmeſin eine Scharlachfarbe, wenn man es in einem Bade von Weinſtein oder beſſer von Weinſtein und Zinnauflöſung kocht, und Scharlach wird Karmeſin durch Behandlung mit einem Alkali. Man kann daher etwas an KocheniLle erſparen, wenn man dem Anſude ſtatt Kochenille ein gelbes Pigment, z. B. Gelbholz oder Kurkume zuſetzt, ſo daß das Röthen auf den gelben Grund erfolgt; der Scharlach erhält zwar

dabei durch die orangefarbene Nüanze mehr Feuer, aber weniger Intenſität. Die Nüanzen des Scharlachs ſind von dem Verhältniſſe des Weinſteins, der Zinnauflöſung und der Kochenille abhängig; und dieſe können variiren, je nachdem man eine mehr oder weniger dunkle Schattirung hervorbringen will.

Die Bäder, die zum Röthen des Scharlachs gedient haben, verwendet man noch für lichtere Nüanzen, als Kirſchroth, Roſenroth und Fleiſchfarb. Für Kirſchroth erhält das Tuch einen einſtündigen Anſud von Weinſtein und Zinnauflöſung, und wird dann in dem Bade, welches zum Röthen des Scharlachs gedient hat, nachdem demſelben noch Weinſtein, Zinnauflöſung und etwas Kochenille zugeſetzt worden, ausgefärbt, indem man nur halb ſo lang, bei lichteren Nüanzen noch weniger, färbt.

Zum Roſenroth ſiedet man in dem Rothbad an, das für Kirſchroth gedient hat, und färbt oder röthet dann in einem Bade aus Weinſtein, Zinnauflöſung und etwas Kochenille. Gießt man einen Theil des Rothbades, das für Scharlach gedient hat, weg, und erſetzt es durch Waſſer, kocht dann das Tuch einige Minuten lang darin, ſo erhält man Fleiſchfarb.

Die Orangefarben werden gleichfalls gewöhnlich nach dem Scharlach gemacht. Man färbt gewöhnlich in einer Operation, indem man entweder das Bad zum Anſieden oder das zum Röthen des Scharlachs dazu benützt. In beiden Fällen häugt man in das Bad einen Sack mit Gelbholz, läßt kochen, zieht ihn dann heraus, ſetzt noch Zinnauflöſung, je nach der Nüanze mit oder ohne Weinſtein, und Kochenille hinzu und färbt aus. Mit der Kochenille kann für manche Nüanzen auch etwas Krapp zugeſetzt werden. Ein Orange, das ſich dem Scharlach nähert, erhält man, wenn man das Tuch auf die oben angegebene Art mit Gelbholz erſt gelb färbt, und dann im Scharlachbade röthet, dem nur weniger Kochenille und im Verhältniſſe Zinnauflöſung zugeſetzt worden.

Mit Kermes färbt man das Tuch, indem man es zuerſt eine halbe Stunde lang mit Kleie im Waſſer ſieden läßt, hernach wieder zwei Stunden lang in einem friſchen Bade aus 4 Pfund Alaun und 2 Pfund Weinſtein für 20 Pfund Wolle. Nachdem der Zeug ausgetropft, bereitet man ein Bad mit friſchem Waſſer,

wirft 2 Unzen gepulverten Kermes für jedes Pfund Wolle hinein, bringt es zum Sieden, wirft eine Hand voll Wolle in das Bad, an welche ſich eine fettige ſchwärzliche Subſtanz, die ſich vom Kermes abſondert, anhängt, bringt dann den Zeug hinein, läßt ihn eine gute Stunde ſieden, und wäſcht ihn im fließenden Waſſer.

Mit Kermes wird auch das oben erwähnte türkiſche Kappenroth hergeſtellt. Die geſtrickten und gewalkten, mit heißem Waſſer ausgewaſchenen Käppchen werden auf 1 Pfund der Waare mit 10 Loth Alaun, 4 Loth Weinſtein und 1 Quentchen Kurkume angeſotten, dann in einem Bade von 8 Loth Krapp für das Pfund gefärbt, endlich in einem Kermesbade von 2 Loth auf das Pfund fertig gemacht.

Das Kermesroth hat viel weniger Glanz als das Kochenilleroth, iſt jedoch haltbarer.

Mit Lak-dye färbt man ſcharlachroth, das ſich jenem aus Kochenille ſehr nähert, dabei wohlfeiler und haltbarer iſt, indem es ſich durch Ammoniak weniger leicht bläuet, als Kochenillſcharlach, daher beſonders für Uniformen paßt.

Hat man den Färbelack auf die oben S. 64 angegebene Art vorher von ſeinem Harze befreit, ſo kann man, wenn man denſelben vorher mit der Hälfte ſeines Gewichtes konzentrirter Salzſäure, die man vorher mit etwas Waſſer verdünnt, gut angerieben hat, damit ganz auf dieſelbe Art färben, wie oben S. 72 für die Kochenille angegeben worden iſt.

In England, wo dieſes Färbepräparat für die Scharlachfärberei am ausgedehnteſten im Gebrauche iſt, verfährt man auf folgende Art. Man löſet ein Pfund Zinn in 20 Pfund Salzſäure von 1.19 ſpez. Gew. auf. Von dieſer Auflöſung gießt man $^3/_4$ Pfund auf 1 Pfund des gepulverten Lak-dye, reibt es gut zuſammen, und läßt es 6 bis 8 Stunden mazeriren. Der auf 100 Pfund Tuch etwa 1200 Maß (à 2 Pfund) haltende Keſſel wird mit Waſſer gefüllt, und wenn nach dem Anheizen die Temperatur auf 50° R. gekommen iſt, rührt man eine Hand voll Kleie und etwa $^1/_2$ Pfund der unten angegebenen Zinnauflöſung hinein, und nimmt den Schaum, der ſich, wenn das Waſſer ſich dem Sieden nähert, an der Oberfläche ſammelt, ab. Wenn das Bad

ſiedet, ſetzt man 10½ Pfund Lack-dye, der auf die angegebene Art mit der Säure behandelt worden iſt, und 3½ Pfund der Zinnauflöſung hinzu. Gleich darauf werden 10 Pfund gepulverter Weinſtein eingerührt, und 4 Pfund gepulverter Schmack, den man in einen leinenen Sack gebunden, in das Bad gehängt, und etwa 5 Minuten darin gelaſſen. Man nimmt nun das Feuer unter dem Keſſel weg, kühlt das Bad mit 80 Maß kaltem Waſſer ab, ſetzt noch 12 Pfund der Zinnauflöſung hinzu, und bringt nun das Tuch hinein, indem man es während 10 Minuten ſchnell herum nimmt. Man ſchürt nun das Feuer wieder an, indem man das Tuch langſamer bewegt, das Bad aber ſo ſchnell als möglich zum Sieden bringt, worin man es eine Stunde lang erhält; das Tuch wird dann ausgewaſchen. Die unter dieſen Verhältniſſen erlangte Farbe iſt ein glänzendes Scharlach mit einem leichten Stich in Purpur. Soll die Farbe mehr ins Orange gehen, ſo kann man die Quantität des Weinſteins, ſo wie des Sumachs vermehren.

Die vorher erwähnte Zinnauflöſung wird zuſammengeſetzt, indem man 27 Pfund Salzſäure von 1.17 ſpez. Gew. (22° B.) mit 1½ Pfund Salpeterſäure von 1.19 ſpez. Gew. (24° B.) zuſammen miſcht, und nach völligem Erkalten 4 Pfund granulirtes Zinn in kleinen Portionen darin auflöſt. Durch Schönen mit einer ſchwachen Sodaauflöſung oder beſſer mit Ammoniak wird das Scharlach in Purpur umgeändert.

Mit Fernambuk. Man ſiedet die Zeuge mit ¼ ihres Gewichtes Alaun und ⅛ Weinſtein an, und färbt ſie dann bei mäßigem Sieden drei Viertelſtunden lang in einem Fernambukabſud aus, den man aus 1 Pfund des Holzes auf 6 Pfund Zeug bereitet hat. Es iſt bereits oben S. 68 erwähnt worden, daß die Farbe gewinnt, wenn der im Vorrath bereitete Abſud längere Zeit aufbewahrt worden iſt. Färbt man mit einem friſchen Abſude, ſo reinigt man denſelben durch Zuſatz von abgerahmter Milch. Das Fernambukroth verändert ſich im Lichte und gehört zu den unechten Farben. Nimmt man ein ſchwaches Fernambukbad, dem man mit Weglaſſung des Weinſteins etwas Zinnauflöſung zuſetzt, ſo erhält man Roſenroth.

2. Auf Baumwolle und Leinen.

Mit Krapp. Ordinärroth. Die Grundſätze und Manipulationen über das Krappfärben der Baumwollenzeuge ſind bereits in dem Artikel »Kattundruckerei« Bd. VIII. S. 167 ꝛc. angegeben worden, worauf man hier verweiſen muß. Beim Färben von Baumwollgarn gallirt man gewöhnlich vorher mit 6 bis 8 Loth Galläpfel auf ein Pfund Baumwolle, beizt ſie zweimal nach einander, nach jedesmaligem Trocknen, mit eſſigſaurer Thonbeize von 5° B., wäſcht aus, und färbt dann mit 24 Loth guten Krapps auf das Pfund. Beim Ausfärben ſind übrigens dieſelben Vorſichten zu beobachten, welche dort angegeben ſind. Zuletzt läßt man das Bad noch eine Viertel- oder halbe Stunde kochen und wäſcht aus. Dieſes Ausfärben kann nach derſelben Art auch noch einmal, zumal für Leinengarn, vorgenommen werden. Die Farbe wird erhöht, indem man das Garn noch durch ein heißes Seifenbad zieht.

Türkiſchroth. Das Türkiſchrothfärben der Baumwollenzeuge iſt bereits in dem Artikel »Kattundruckerei« unter der Rubrik der »Krappfärbung auf Öhl-Kattun,« Bd. VIII. S. 175 angegeben worden. Dieſelben Verfahrungsarten finden auch im Weſentlichen für das Türkiſchroth der Baumwollgarne Statt; für welche eine der ſicherſten die folgende Manipulationsweiſe iſt.

1) Die Baumwolle wird zuerſt entſchält, indem man ſie 5 oder 6 Stunden lang in einer Pottaſche- oder Sodalauge von 1° B. ſieden läßt. Nachdem ſie über dem Keſſel abgetropft, wird ſie im fließenden Waſſer abgeſpült, dann an der Luft getrocknet. Leinengarn muß halbweiß ausgebleicht worden ſeyn.

2) Auf 100 Pfund Baumwolle nimmt man 25 Pfund Schafmiſt, weicht dieſen einige Tage in einer Sodalauge von etwa 8° B. ein, zerdrückt dann die Maſſe in einem kupfernen Seiher, indem man nach und nach noch etwa 400 Maß (à 2 Pfund Waſſer) einer ſchwächeren Lauge hinzufügt, und die Flüſſigkeit in einen Kübel ablaufen läßt. Hier ſetzt man 5 bis 6 Pfund Baumöhl hinzu, und mengt das Ganze durch fleißiges Rühren möglichſt gut unter einander, bis die Flüſſigkeit ganz gleichartig geworden iſt. Nun arbeitet man das Garn in dieſem Bade, Gebinde für

Gebinde, möglichſt gleichförmig durch, ringt ſie auf dem Karvilirſtocke aus, und läßt ſie dann, 2 bis 3 Gebinde über einander, 10 bis 12 Stunden lang auf einem Tiſche liegen, worauf ſie auf Stangen von weichem Holz zum Aufhängen gebracht werden, um unter zeitweiſem Umwenden gleichförmig abzutrocknen. Sind ſie hier lufttrocken geworden, ſo bringt man ſie in die Trockenſtube, welche auf 50° bis 55° R. geheizt iſt. Für ſehr geſättigte Farben kann dieſes Miſtöhlbad zwei- auch dreimal wiederholt werden

3) Man bereitet ein Öhlbad, indem man 6 Pfund Baumöhl mit etwa 40 Maß Sodalauge von 1° B. durch fleißiges Rühren, am beſten mittelſt eines Quirls, oder in einem Faſſe, das man um ſeine Axe dreht, vermiſcht. Dieſe Miſchung des Öhls mit der Lauge muß möglichſt vollſtändig gemacht werden, ſo daß, wenn man ſie 5 bis 6 Stunden lang ruhig ſtehen läßt, nicht unverbundenes Öhl auf der Oberfläche zum Vorſchein kommt. Dieſe innige Verbindung hängt theils von der Qualität des Ohls, theils von der Stärke der Lauge ab. Je ſchleimiger das Öhl iſt, deſto leichter erfolgt die Miſchung bei gleicher Stärke der Lauge, und umgekehrt iſt bei reinerem Öhl eine größere Stärke der Lauge erforderlich. Zur Türkiſchrothfärberei taugen am beſten die trüben und ſchleimigen Öhle (huile grasse ou tournante), die beim letzten Preſſen des Olivenöhls gewonnen werden (huile d'enfer, huile de recense. S. Bd. X. S. 393). Die nöthige Stärke der Lauge erforſcht man für das Öhl, das man zu verwenden hat, am beſten durch eine Probe, indem man in verſchiedenen Gläſern dieſelbe Quantität des Öhls mit Laugen von verſchiedener Stärke vermiſcht, und dann dasjenige Verhältniß wählt, bei welchem nach längerer Ruhe die Miſchung ſich am vollkommenſten zeigt.

In dieſem Öhlbade wird das Garn auf dieſelbe Art, wie in dem Miſtbade bearbeitet, ausgewunden, 10 bis 12 Stunden lang auf den Tiſch gelegt, aufgehängt, und ebenfalls in die Trockenſtube gebracht.

Dieſes Öhlbad muß, nach jedesmaligem Trocknen in der heißen Stube, zwei- bis dreimal, und bei ſehr geſättigten Farben noch öfter wiederholt werden.

4) Es wird nunmehr noch eine ſchwächere Öhlbeize gegeben, indem man dem Rückſtande von den vorhergehenden Öhl-

bädern ungefähr 80 Maß Sodalauge von 2° bis 3° B. zuſetzt, gut umrührt, und das Garn auf dieſelbe Art wie vorher darin bearbeitet, ſodann trocknet. Dieſe Operation bewirkt eine vorläufige Entfettung, d. i. Befreiung der Baumwolle von demjenigen Öhl, welches noch im unveränderten Zuſtande an derſelben haftet, welche Entfettung noch durch die nachfolgende Operation vervollſtändiget wird.

5) Man weicht die Baumwolle in einem Bottiche 5 oder 6 Stunden lang in eine laue (auf etwa 40" R. erwärmte) Sodaauflöſung von 1° B. ein, läßt ſie nach dem Herausnehmen auf einer ſchrägen Tafel ablaufen, indem man öfter Waſſer auf dieſelbe ſchüttet; nach einer Stunde wird ſie, Gebinde für Gebinde, möglichſt gut ausgewaſchen, dann ausgewunden und getrocknet. Die milchige Flüſſigkeit, die bei dieſem Entfetten zurückbleibt, die Degraiſſir- oder Entfettungsbrühe, kann bei dem Entſchälen der Baumwolle zum Erſatz eines Theiles der Soda verwendet werden. Nach dieſer Entfettung hat die Baumwolle eine weiße Farbe.

6) Sie wird nun gallirt. Man läßt (auf 100 Pfund Baumwolle) 20 bis 25 Pfund gute Galläpfel, gröblich zerſtoßen, in etwa 80 Maß Waſſer ſo lange kochen, bis ſie ſich zwiſchen den Fingern zerdrücken laſſen. Man gießt in den Keſſel 40 Maß kaltes Waſſer nach, ſeihet den Abſud durch ein Haarſieb, und wenn er ſo weit abgekühlt, daß man noch die Hand darin leiden kann, bearbeitet man das Garn darin auf dieſelbe Art, wie bei den vorigen Bädern, und hängt es zum Trocknen in freier Luft oder bei ungünſtigem Wetter auf einem Hängeboden auf, wobei man öfters umwendet, um die Gleichförmigkeit des Trocknens zu bewirken.

Man kann die Gallirung auch, zur Erzielung einer größeren Gleichförmigkeit, nach jedesmaligem Trocknen in zwei Operationen vornehmen, indem man für jede die Hälfte der angegebenen Menge Galläpfel verwendet. Statt der Galläpfel, oder vereint mit denſelben, kann auch Schmack angewendet werden.

7) Das Garn erhält nunmehr die Alaunbeize. In etwa 80 Maß Regen- oder Flußwaſſer, welches auf 40° R. erhitzt wird, werden 25 bis 30 Pfund Alaun aufgelöſt, und nach und nach eine Sodaauflöſung, die mit $\frac{1}{16}$ des Alaungewichtes Soda

bereitet worden iſt, hinzugeſetzt. In der lauwarmen Flüſſigkeit wird nun die Baumwolle bearbeitet, ausgewunden und im Schatten oder auf dem Hängeboden getrocknet. Der Alaun muß vollkommen eiſenfrei ſeyn, weil ſonſt die Farbe keine Lebhaftigkeit erhält.

8) Iſt das alaunte Garn vollkommen trocken, ſo wird es von der überflüſſigen Beize befreit, indem man es einige Stunden lang in Waſſer einweicht, und dann, Bund für Bund, drei bis viermal im fließenden Waſſer möglichſt gut auswäſcht. Es wird dann ausgewunden und wie vorher getrocknet.

9) Nun folgt das Ausfärben. Man färbt nur höchſtens 50 Pfund Garn, gewöhnlich nur 25 Pfund auf einmal, um die Operation um ſo ſicherer und gleichförmiger leiten zu können. In einen länglich viereckigen Keſſel bringt man etwa 400 Maß Waſſer (auf 25 Pfund Garn), und ſetzt 20 Maß Ochſen- oder Schafblut hinzu, das man gut vermiſcht. Wenn das Waſſer lauwarm zu werden anfängt, gibt man 40—50 Pfund Krapp hinein (nämlich $1^1/_2$—2 Pfund Krapp auf ein Pfund Garn, je nach der Qualität des Krapps und der Farbenüanze, die man erhalten will), den man gut umrührt. Unmittelbar darnach bringt man das Garn, das man auf Färbeſtöcke oder Durchläufer zu je zwei Bünden gebracht hat, hinein, führt ſie in dem Bade herum, und wendet ſie von Zeit zu Zeit von Ende zu Ende, damit die Farbe überall gleichförmig anfalle. So fährt man unter ganz allmäliger Erhöhung der Temperatur des Bades wenigſtens eine Stunde bis zu fünf Viertelſtunden fort, bis das Bad zum Sieden kommt. Man nimmt nun die Bünde von den Färbeſtöcken herab, und ſteckt dieſe durch die Schlingen von Bindfaden, welche die Strähne vereinigen, damit das Garn völlig in dem Bade untertauche, und ſetzt nun das Kochen noch drei Viertelſtunden bis zu einer Stunde fort; nimmt ſodann das Garn aus dem Keſſel, läßt es austropfen, wäſcht es dann in fließendem Waſſer, bis dieſes klar abläuft, und trocknet zuletzt.

Das Färben kann auch, mit derſelben Quantität Krapp, in zwei Operationen geſchehen, wie dieſes bereits Bd. VIII. S. 178 angegeben worden iſt. Man iſt dabei ſicherer, daß die Farbe überall gleichförmig ausfalle.

Der Krapp, welcher für dieſe Färberei zu verwenden iſt, iſt gewöhnlich Avignonkrapp oder auch Alizari, welche Krappfarben das meiſte Purpurroth enthalten, welches das eigentliche Pigment für Türkiſchroth iſt (Bd. VIII. S. 162). Man kann auch feinen Elſaſſer Krapp gebrauchen, wenn man demſelben die gehörige Menge Kreide zuſetzt (daſ. S. 163); die Farbe wird jedoch weniger intenſiv. Ein Zuſatz von Elſaſſer Krapp zum Avignon oder Alizari iſt brauchbar für eine nüanzirte Farbe; doch iſt es dabei nicht räthlich, Kreide zuzuſetzen, wohl aber einen Abſud von Kleie, welcher auch ſtatt des oben angegebenen Blutes dienen kann.

10) Das gefärbte Garn hat nun eine dunkel braunrothe Farbe, und muß a v i v i r t oder g e ſ c h ö n t werden. Man bereitet ein Bad, auf 100 Pfund Baumwolle, aus 4 bis 5 Pfund Baumöhl, 6 Pfund weißer Öhlſeife und 500 Maß Sodawaſſer von 2° B., füllt damit einen Keſſel, taucht das Garn darin unter, bedeckt den Keſſel mit einem hölzernen Deckel, den man auf einen Wulſt am Rande des Keſſels auflegt, und kocht bei gelindem Feuer 10 bis 12 Stunden lang, oder ſo lange, bis man an einem herausgenommenen Muſter, das man gut ausdrückt oder auswindet, ſieht, daß das Garn eine dunkle rothe Farbe angenommen hat. Man hört dann auf zu feuern, läßt das Garn im Keſſel auskühlen, wäſcht es am Fluſſe gut aus, windet es aus, und ſchreitet dann, ohne zu trocknen, zu der letzten Operation, nämlich

11) d e m R o ſ i r e n, welches zum Zwecke hat, der Farbe das gehörige Feuer oder den ſatten ſcharlachrothen Teint zu geben. Zu dieſem Behufe bringt man (auf 100 Pfund Garn) beiläufig 500 Maß Waſſer in den Keſſel, löſet 16 bis 18 Pfund Öhlſeife darin auf, gießt dann, nachdem die Auflöſung vollſtändig erfolgt iſt, und das Bad einige Aufwallungen gemacht hat, in dasſelbe eine Auflöſung aus $1\frac{1}{2}$ Pfund Zinnſalz mit 2 Maß lauem Waſſer, welcher man 12 bis 16 Loth (je nach der Stärke der Farbe) Salpeterſäure von 20° B. zugeſetzt hat. Während des Eingießens dieſer Auflöſung wird das Bad mit einem Stabe gut umgerührt. Das Garn wird packweiſe in das Bad geworfen, und auf dieſelbe Art, wie beim Aviviren, das Ganze ſo lang im Sieden er-

halten, bis ein ausgedrücktes Muſter ein lebhaftes Roth zeigt. Das Garn wird dann aus dem Keſſel genommen, noch heiß ausgewaſchen und getrocknet. Am beſten geſchieht das Roſiren in einem Schließkeſſel nach der in Bd. VIII. S. 178 angegebenen Weiſe.

Über die Theorie dieſes Verfahrens kann man Folgendes bemerken:

In den Öhlbädern, welche das Weſentliche in der Türkiſchrothfärberei bilden, befindet ſich das Öhl mit der alkaliſchen Lauge in ſehr fein zertheiltem, jedoch noch unverändertem Zuſtande in Vermengung, welche durch die Beſchaffenheit der angewendeten Soda oder Pottaſche, die zum Theil ätzend oder halb kohlenſauer iſt, vermittelt wird. Eine eigentliche Seifenbildung darf jedoch hier nicht Statt finden, da dieſe die nachfolgende Zerſetzungsart des Öhles hindern würde; dagegen aber ſoll die möglichſt vollkommene Mengung der öhligen Flüſſigkeit Statt finden, damit bei der Behandlung des Garns in dem Bade die Faſern mit einem gleichmäßigen Antheil von Alkali und Öhl in jedem Punkte verſehen werden, ohne daß freie Öhltheile außer Berührung mit Alkali ſich an einzelnen Stellen verbreiten. Der Zuſatz des Schafkothes trägt mittelſt ſeiner ſchleimigen Theile zu dieſer gleichförmigen Vertheilung bei, ob er gleich zu dieſer Vorbereitung nicht weſentlich nothwendig iſt, wenn anders das Baumöhl ſelbſt eine hinreichend ſchleimige Beſchaffenheit hat.

In der Trockenſtube erfolgt bei der höheren Temperatur in dem Maße, als das Waſſer ſich verflüchtigt, durch Einwirkung des Alkali auf die einzelnen Öhltheile, die Zerſetzung der letzteren (unter Entbindung der Kohlenſäure) in ſaures margarinſaures und ſaures öhlſaures Kali, wovon das erſtere, als ein feſter kryſtalliniſcher Körper mit der Faſer in Verbindung tritt, während das ſaure öhlſaure Kali, als eine eingetrocknete gallertartige Maſſe der Faſer nur oberflächlich anhängt, und in dem nächſt folgenden Öhlbade wieder aufgeweicht und theilweiſe weggenommen wird. Dieſe Operation muß öfters wiederholt werden, um die Faſer des Stoffes gleichförmig und in hinreichender Menge mit den fettſauren Salzen zu verſehen. Das Trocknen des Garns oder Zeuges nach den Öhlbädern bei hoher Temperatur, entweder

in der Trockenſtube oder in den Strahlen einer warmen Sonne, iſt ſonach die wichtigſte Operation in dieſer Färberei, weil in derſelben die eigentliche Grundbeizung der Faſer bewirkt wird.

Bei der Operation des Entfettens oder Degraiſſirens in einer ſehr ſchwachen alkaliſchen Lauge geht das ſaure öhlſaure Alkali, das noch in dem Stoffe angehäuft iſt, in öhlſaures über und wird gleich dem Öhlſüß ausgeſchieden (von der Degraiſſirbrühe aufgenommen), während das unauflösliche ſaure margarinſaure Kali mit der Faſer verbunden bleibt. Es iſt demnach wichtig, daß bei dieſer Operation keine zu ſtarke Lauge angewendet werde, um das bereits mit der Faſer verbundene ſaure margarinſaure Kali nicht anzugreifen; und es iſt vorzuziehen, dabei lieber eine höhere Temperatur bei ſehr ſchwacher Lauge anzuwenden. Uebrigens iſt es von Vortheil, bei dieſer Operation eine möglichſt vollſtändige Wegſchaffung des öhlſauren Alkali zu bewirken, weil beim nachfolgenden Ausfärben ein Rückſtand dieſer Verbindung einen Theil des Krapp-Pigmentes aufnimmt und für die eigentliche Färbung unwirkſam macht, während dadurch zugleich die Verbindung des Pigments mit der eigentlichen Beize erſchwert, auch, da dieſe öhlige gefärbte Verbindung der Faſer feſt anhängt, das nachfolgende Aviviren verlängert wird.

Die Gründe des Gallirens und Alaunens ſind bereits in dem Art. »Färbekunſt« Bd. V. S. 376 angegeben worden. Nach der Operation des Alaunens muß die Beize auf der Faſer im Weſentlichen aus margarinſaurer und baſiſcher ſchwefelſaurer Thonerde beſtehen, von denen letztere auf gewöhnliche und ſchon in dem genannten Artikel erörterte Weiſe beim Färben auf das Pigment wirkt, die erſtere hingegen die Anziehung und Verbindung der beiden Pigmente des Krapps, nämlich des Krapp-Purpurs und des Krapprothes, vorzüglich des erſteren, welche harziger Natur ſind, durch ihre fettige Eigenſchaft ganz beſonders begünſtigt, ſo daß das Krapp-Pigment vermittelſt derſelben in doppelt ſo großer Quantität als mittelſt der bloßen Thonbeize von der Faſer aufgenommen wird (Bd. VIII. S. 161). Dieſe Anhäufung des Pigments durch die Öhlbeize des Zeuges macht es möglich, dasſelbe nach dem Färben ſo weit abzuziehen oder zu aviviren, daß die rothe Farbe hinreichend lebhaft hervortritt, während dasſelbe Ab-

ziehen bei einem nur auf die Thonbeize gefärbten Zeuge das frühere Roth in ein Roſa umändert.

Die dunkel rothbraune Farbe des aus dem Keſſel kommenden gefärbten Garnes oder Zeuges wird außer dem in die Verbindung eingegangenen Krapporange (Bd. VIII. S. 164) theils durch den Überſchuß des Pigmentes, theils durch die, zumal bei einem nicht ſorgfältig geleiteten Degraiſſiren, noch in mehr oder minder großer Menge anweſende gefärbte öhlſaure Verbindung (öhlſaures Pigment, in welchem das Pigment die Stelle des Öhlſüß vertritt), hervorgebracht. Dieſe überflüſſigen Beſtandtheile werden durch das anhaltende Kochen in dem mit Lauge geſchärften Seifenbade des Avivirkeſſels weggeſchafft, ſo daß nur die reine Verbindung des Pigments mit der margarinſauren Thonbeize auf dem Stoffe zurückbleibt. Durch das Roſiren endlich wird das dunkle Roth des avivirten Zeuges mittelſt der gemäßigten Einwirkung freier Säure auf ähnliche Art in den ſcharlachrothen Ton übergeführt, wie das Karmeſinroth der Kochenille durch Zuſatz von Weinſtein, und es iſt hier derſelbe Vorgang vorhanden, der bereits in dem Art. »Kattundruckerei« S. 174 erklärt worden iſt.

Bei dieſer Türkiſchrothfärberei müſſen alle Operationen ſorgfältig, mit gehöriger Auswahl der Materialien und ohne Übereilung ausgeführt werden. Zuweilen geſchieht es, wenn das Garn, zumal in den Öhlbädern nicht hinreichend vorbereitet worden iſt, daß es aus dem Keſſel mit einer mageren Farbe hervorkommt, die zum Aviviren nicht geeignet iſt. In dieſem Falle muß man neuerdings einige Öhlbäder geben, und ferner ſo verfahren, als wenn nicht ſchon gefärbt worden wäre. Übrigens fallen auch bei der größten Sorgfalt die Nüanzen der Farbe bei den verſchiedenen Gängen, die je nach der Ausdehnung der Fabrik mit 125 bis 200 Pfund Garn auf einmal gemacht werden, ſelten für die einzelnen Bünde oder Strähne ganz gleich aus, daher man ſie ſo gleich wie möglich zu ſortiren ſucht. Der Grund dieſer Ungleichheit liegt hauptſächlich in der ungleichen Bearbeitung bei den Öhlbädern.

Mit Kochenille. Baumwollgarn färbt man mit Kochenille karmeſinroth, indem man eine, auf 1 Pfund Alaun mit 2 Loth Soda bereitete Alaunauflöſung von etwa 6° B. bereitet,

das Garn in dem lauwarmen Bade 10 bis 12 Stunden lang einweicht, ſie dann mit der Hand ausringt und auswäſcht. Man läßt dann das Garn 19—20 Minuten lang in einem Kochenillebade kochen. Taucht man das Garn nach dem Färben in ein Bad von Kalkwaſſer ein, ſo erhält die Farbe mehr Feſtigkeit.

Mit Fernambuk. Man ſiedet die Baumwolle in einer mit Soda verſetzten Alaunauflöſung an, ſpült ſie, gibt einen ſtarken Grund von Orlean (ſ. Bd. VI. S. 484), gallirt ſodann, und nimmt ſie dann in einer Zinnauflöſung von 5° B. (aus 1 Theil Zinn, 12 Th. Salzſaure und 4 Th. Salpeterſäure) durch, und färbt ſie nach und nach in zwei Bädern aus altem Fernambukabſud aus. Sie wird dann ausgerungen, gelüftet, gewaſchen und getrocknet. Dieſe Farbe nähert ſich dem Koquelikotroth; ſetzt man dem Fernambukbade etwas Alaun zu, ſo erhält man Purpurroth; ein Zuſatz von etwas Soda oder Pottaſche zu dem Bade nüanzirt die Farbe in Karmeſin.

Roſenfarben erhält man, wenn man die angeſottene und geſpülte Baumwolle mit obiger Zinnauflöſung von 2° anbeizt, auswäſcht, und ſie dann in einem ſchwachen Fernambukbade ausfärbt. Für Ameranthroth gallirt man ſtark, trocknet, und nimmt nach dem Auswaſchen die Baumwolle durch ein Bad von ſalzſaurem Eiſen, um ſie grau zu färben; hierauf zieht man ſie durch Kalkwaſſer, beizt dann mit der obigen Zinnauflöſung und färbt in einem Abſude von Braſilien- oder Marthenholz aus, welche beide letzten Operationen man bis zur verlangten Anfärbung wiederholt. Die Fernambukfarben ſind unecht, da ſie der Luft und der Seife nicht widerſtehen.

Mit Saflor. Um Baumwolle oder Leinen mit Saflor roth zu färben, müſſen ſie vorher weiß gebleicht ſeyn. Man gibt dann einen leichten Grund mit Orlean, den man durch ein ſchwaches Alaunbad auffriſcht, paſſirt durch Waſſer, und färbt dann in dem kalten Saflorbade; die Intenſität der Farbe hängt von der Stärke des letzteren ab, oder von der Zahl der Eintauchungen, die man mit friſchen Bädern derſelben Stärke vornimmt.

3. Auf Seide.

Mit Kochenille. Man kocht auf 100 Pfund Seide mit 20 Pfund Seife, wäſcht ſie am Fluſſe möglichſt gut aus, um alle Seife zu entfernen, gibt ſodann ein ſtarkes Alaunbad, in dem man ſie 10 bis 12 Stunden lang eingetaucht läßt; hierauf wäſcht man ſie am Fluſſe und ſchlägt ſie zweimal. Zum Färben füllt man einen andern Keſſel mit Flußwaſſer bis auf zwei Drittel; wenn das Waſſer ſiedet, gibt man auf ein Pfund Seide $^1/_2$ bis 2 Unzen weiße geſtoßene Galläpfel hinein, und läßt einigemal aufſieden. Nach der Schattirung, die man erhalten will, gibt man nun mehr oder weniger fein gepulverte und geſiebte Kochenille in das Bad (2 bis 3 Unzen für jedes Pfund Seide; für gewöhnliches Karmeſin beträgt die Menge $2^1/_2$ Unzen). Man rührt mit einem Stocke um, und läßt einigemal aufſieden. Hierauf fügt man eine Unze gepulverten Weinſtein auf jedes Pfund Kochenille hinzu. Nach der Auflöſung des letzteren gießt man auf jedes Pfund Kochenille ungefähr eine Unze Zinnauflöſung in das Bad. Dieſe Solution ſetzt man aus 1 Pfund Salpeterſäure mit 1 Unze Salzſäure und 2 Unzen Zinn zuſammen, oder aus 1 Pfund Salpeterſäure von 30° B., 12 Loth Salmiak, 10 Loth Zinn und 24 Loth Waſſer.

Iſt das Bad gut umgerührt, ſo füllt man den Keſſel noch mit kaltem Waſſer an, ſo daß im Ganzen etwa 9 bis 10 Maß Flüſſigkeit auf jedes Pfund Seide kommen, taucht nun die gewaſchene Seide auf den Stöcken ein, und läßt ſie ſo lange durchlaufen, bis die Farbe ganz gleichförmig erſcheint. Man verſtärkt nun das Feuer, um das Bad zum Sieden zu bringen, und läßt es zwei Stunden lang kochen, indem man von Zeit zu Zeit die Seide durchlaufen läßt. Man zieht dann das Feuer zurück, taucht die Seide in dem Bade ganz unter, und läßt ſie 6 bis 8 Stunden darin; ſie wird dann herausgenommen, am Fluſſe gewaſchen und ausgeklopft, ausgewunden und auf Stäben zum Trocknen aufgehängt.

Der Zuſatz von Galläpfeln, welcher bei dieſer Färberei gewöhnlich angewendet wird, trägt zur Schönheit der Farbe nichts bei, im Gegentheil wird letztere um ſo reiner, je geringer der Zu-

ſatz von Galläpfeln, und auch ohne denſelben läßt ſich das ſchönſte Karmeſin darſtellen. Dieſer Zuſatz wird von den Färbern hauptſächlich darum gemacht, um der Seide mehr Gewicht zu geben, welche Gewichtsvermehrung bei dem Verhältniſſe von 1 Unze Galläpfel auf 1 Pfund Seide beiläufig 2 bis 2½ Prozent beträgt.

Um das Karmeſinroth zu bräunen, darf man es nur in einer verdünnten Auflöſung von Eiſenvitriol durchnehmen; welcher man, wenn die Schattirung ins Gelbe gehen ſoll, etwas Gelbholzabſud zuſetzt. Das Kochenillekarmeſin iſt außer ſeiner Schönheit auch eine der echteſten Farben auf Seide; es widerſteht der Seife und der Einwirkung der Luft und des Lichtes.

Das erſchöpfte Bad, das für Karmeſin gedient hat, kann noch für ſchwächere Nüanzen oder mit Zuſatz einiger Salze auch für andere Farben verwendet werden. So erhält man durch Zuſatz von ſalpeterſaurem Zink eine ſchiefergraue Violettfarbe, durch Bleizucker ein Lila, durch ſchwefelſaures Kali eine agatgraue Schattirung u. ſ. w.

Mit Fernambuk. Die Färbung mit Fernambuk liefert das falſche Karmeſinroth auf Seide. Die mit 20 Prozent Seife angeſottene Seide wird alaunt, jedoch weniger ſtark als wie beim echten Karmeſin, am Fluſſe ausgewaſchen, und in einem Fernambukabſud bei einer Temperatur von 40° bis 60° R. eingetaucht. Wenn ſie aus dem Keſſel kommt, nimmt man ſie in einer ſchwachen alkaliſchen Auflöſung (ein Pfund Portaſche für etwa 40 Pfund Seide) durch, oder man ſetzt auch dem Bade ſelbſt etwas kohlenſaures Kali oder Natron hinzu. Verſetzt man den Fernambukabſud mit etwas Kampecheholzbrühe mit Zugabe von etwas Alkali, ſo erhält man eine dunklere Nüanze.

Mit Saflor. Mit Saflor färbt man Seide ponceau, kirſchroth, roſenroth in verſchiedenen Schattirungen. Für Ponceau gibt man der gehörig entſchälten Seide einen Orleangrund (Bd. VI. S. 490), und läßt ſie hierauf in einem ſtarken (durch Zitronenſaft bis zum Kirſchroth aufgefriſchten) Saflorbade durchlaufen, bis die Farbe nicht mehr höher wird; ſie wird dann ausgewunden, noch durch ein zweites Bad genommen und dann getrocknet. Dieſe Behandlung wird wiederholt, bis die Farbe die erforderliche Höhe erreicht hat. Zuletzt friſcht man die Farbe auf,

indem die Seide ſieben bis achtmal in heißem Waſſer durchgenommen wird, welchem etwas Zitronenſaft zugeſetzt iſt.

Für Kirſchroth läßt man den Orleangrund weg, und wendet ſchwächere Bäder an, oder färbt in den beim Ponceaufärben zum Theil erſchöpften Bädern. Lichtes Kirſchroth, Roſenroth und Fleiſchfarben werden aus den ſchon zwei oder dreimal gebrauchten Bädern gefärbt, indem dieſe noch mit Waſſer verſetzt werden. Für eine ſehr zarte Fleiſchfarbe gibt man in das Bad etwas Seife, wodurch nicht nur dasſelbe etwas geſchwächt, ſondern auch eine gleichförmigere Färbung erzielt wird. Die Seide wird hierauf gewaſchen, und in einem Bade aufgefriſcht, das vorher für dunklere Farben gedient hat.

Zur Erſparung an Saflor kann man, zumal für beſondere Schattirungen, das Saflorbad mit mehr oder weniger eines Orſeilleaufguſſes verſetzen, oder die Seide vor der Behandlung im Saflorbade in einem Orſeillebade durchnehmen. Die Saflorfarben ſind auf Seide haltbar und ſehr lebhaft.

Der Herausgeber.

Säge.

Die Sägen gehören unter die nützlichſten und allgemein verbreiteten Werkzeuge, deren bekannte Wirkung darin beſteht, daß ſie ſchmale Schnitte von bedeutender Tiefe in den verſchiedenſten Materialien hervorbringen. Die Abſicht hierbei iſt meiſtens das Material in kleinere Stücke von regelmäßiger Form zu zertheilen, und ſie zur künftigen Verwendung aus dem Groben zuzurichten und vorzubereiten: oder auch um das Überflüſſige davon möglichſt ſchnell und mit geringem Abfalle wegzuſchaffen. Seltener ſind die Einſchnitte ſelbſt der Hauptzweck; am allerſeltenſten aber die Gewinnung der Späne oder die Verwandlung des Ganzen in ſolche. Ein Fall der letzteren Art kommt bei der Zuckerfabrikation aus Runkelrüben vor, welche in einer dazu eingerichteten, mit einer Anzahl nahe an einander ſtehender Sägen verſehenen Maſchine in Faſern zerriſſen werden. Sonſt ſind faſt immer die Sägeſpäne als ein nicht erwünſchtes Nebenprodukt anzuſehen, deſſen Menge man durch zweckmäßige Beſchaffenheit der Säge möglichſt zu vermindern ſucht.

Es iſt ſchwierig, ja beinahe unmöglich, ſolche Merkmale zur Charakteriſirung der Sägen anzugeben, welche auf alle Arten derſelben paßten; weil der Sprachgebrauch die Benennung »Säge« manchmal über die Gebühr ausdehnt. Wenn man die Säge als ein, mit ſcharfen Zähnen verſehenes Werkzeug zur Hervorbringung ſchmaler Einſchnitte erklärt: ſo widerſpricht dieſem der Umſtand, daß es, obwohl höchſt ſelten, auch Werkzeuge ohne Zähne gibt, welche denſelben Namen führen; überdieß paßt dieſe Erklärung auch vollkommen auf einige Arten von Feilen, z. B. die Schweif-Feilen (Bd. V., S. 576) und manche andere, welche ſich faſt nur durch die Art, wie die Zähne verfertigt ſind, von den Sägen unterſcheiden. Es bleibt daher nichts übrig, als ſich rückſichtlich des Begriffes einer Säge auf die allgemeine Vorſtellung zu berufen, welche Jedermann aus dem gemeinen Leben davon hat, und jene Anſtände und Ausnahmen einſtweilen, bis zur Beſchreibung der einzelnen Arten, unberückſichtigt zu laſſen.

An jeder zum Sägen beſtimmten Vorrichtung iſt natürlich die eigentliche Säge oder das Sägeblatt die Hauptſache; die Art, es in Wirkſamkeit zu ſetzen, ſehr mannigfaltig. Die durch eine größere Kraft zu bewegenden Maſchinen oder Sägemühlen bleiben dem nächſtfolgenden Artikel vorbehalten: im gegenwärtigen wird von den Blättern derſelben nur ausnahmsweiſe, vorzüglich aber von den kleineren, bloß durch Menſchenhände unmittelbar zu gebrauchenden, und zu den Werkzeugen gehörigen, ausführlicher die Rede ſeyn. Doch bedürfen auch ſie beinahe immer eines Geſtelles, um das Blatt in der zum Gebrauche nöthigen Lage zu erhalten, oder einer Faſſung; ſelbſt wenn das Blatt ſtark genug iſt, um den Widerſtand, welchen es erfährt, zu ertragen, wenigſtens eines zur Führung dienlichen Handgriffes.

Die Zähne, mit dem Blatte aus dem Ganzen beſtehend und deſſen eigentlich wirkſamer Theil, ſind zwar meiſtens unter ſich gleich, doch von bedeutend verſchiedener Größe, welche ſich nach jener des Blattes ſelbſt, noch mehr aber nach der Beſchaffenheit des damit zu bearbeitenden Materiales richtet. Je härter dieſes iſt, deſto kleiner müſſen die Zähne ſeyn; nicht nur, damit ſie den größern Widerſtand, ohne zu brechen, beſſer vertragen, ſondern auch, um weit weniger Kraftaufwand bei der Führung zu bedür-

fen. Weiches faſeriges Material verlangt auch deßhalb gröbere Zähne, damit ſich die Zwiſchenräume derſelben nicht ſo leicht verſtopfen, und die Wirkſamkeit der Säge verhindern oder wenigſtens verzögern. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß die Sägeblätter, um der Abnützung möglichſt lange zu widerſtehen, eine mit dem zu bearbeitenden Stoffe im Verhältniß ſtehende Härte haben müſſen. In der Regel macht man ſie daher aus Stahl, und nur die ganz großen manchmal der Erſparniß wegen von Schmiede-Eiſen. — An jedem Sägblatte findet ſich, mit einer einzigen, in der Folge anzugebenden Ausnahme, nur eine Reihe von Zähnen.

Die Form oder der Umriß des Säge-Zahnes iſt ein Dreieck, deſſen Grundfläche ſich an der Kante des Blattes befindet; während die beiden in einen ſpitzigen Winkel zuſammenlaufenden Seiten den freiſtehenden Zahn ſelbſt bilden. Die Seiten des Dreieckes ſind ſelten gleich lang; ſondern in der Regel ſteht die kürzere unter rechtem Winkel auf der Grundfläche, und die Zähne erhalten dadurch eine ſchiefe Richtung, welche wieder (jedoch mit Ausnahmen) bei allen an einem und demſelben Blatte die nämliche iſt. Die Säge ſchneidet deßhalb auch nur in dieſer, und geht in der entgegengeſetzten leer, oder greift doch ſehr wenig an. Abweichungen von der ſenkrechten Stellung der kürzern Seite auf die Grundfläche, oder ein ſtumpfer Winkel an dieſer Stelle des Dreieckes, kommen gleichfalls vor, und geben noch ſpitzigere und ſchärfere Zähne. Höchſt ſelten dagegen ſind gleichſchenkelig-dreieckige, und Sägen, welche nach zweierlei Richtungen, oder beim Vorwärts- und Zurückgehen gleich ſtark angreifen; jedoch fehlt es nicht an ſolchen und noch andern vom Gewöhnlichen abweichenden Beiſpielen.

Beim Sägen ſelbſt wendet man öfters die Vorſicht an, das Blatt, namentlich größerer und ſtärkerer Sägen, im Anfange der Operation, und dann und wann während derſelben, mit einem Schmiermittel zu verſehen, welches die Reibung vermindert, der zu ſtarken Erhitzung des Blattes und der Zahnſpitzen, zum Theile auch dem Anſetzen der Späne vorbeugt, überhaupt aber den Gang der Säge erleichtert. Nach dem mit der Säge zu behandelnden Material ſind dieſe Mittel verſchieden, ſo z. B. bei Holz nimmt man Talg oder Fett, bei Meſſing eine Miſchung aus

Talg und Wachs, bei Eiſen und Stahl Baumöhl; ja ſelbſt Waſſer leiſtet in einigen Fällen, welche in der Folge einzeln angegeben werden ſollen, ſehr gute Dienſte.

Die nachfolgende Darſtellung zerfällt in zwei Abtheilungen: von welchen die erſte die Aufzählung und Beſchreibung der verſchiedenen Arten von Sägen zum Gegenſtande hat, die zweite aber das Weſentliche über die Verfertigung der Sägeblätter, vorzüglich ſo weit ſie eigenthümlich iſt, und die Herſtellung der Zähne betrifft.

I. Die verſchiedenen Arten von Sägen.

Um leicht und bequem zur Kenntniß des Eigenthümlichen von vielen in den mechaniſchen Gewerben üblichen Sägen zu gelangen, müſſen hier wieder Unterabtheilungen gemacht werden, wozu das mit den Sägen zu behandelnde Material die brauchbarſte Grundlage abgibt. Es ſoll daher 1) von den Holzſägen, 2) den Metallſägen, endlich 3) von denen für die übrigen Materialien gehandelt werden. Das Zuſammenziehen mehrerer Arten in die letzte Rubrik rechtfertigt ſich durch ihr ſeltneres Vorkommen, ihre minder ausgedehnte Verwendung und den Umſtand, daß einige derſelben bereits in frühern Artikeln dieſes Werkes beſprochen wurden, über ſie alſo bloße Hinweiſung am gehörigen Orte genügt. Übrigens muß noch bemerkt werden, daß die eben angeführte Eintheilung ſich nicht mit aller Strenge durchführen läßt: weil manche Sägen, nicht bloß zur Noth, ſondern ganz regelmäßig für mehrere Materialien Anwendung finden, in ſoferne nämlich die letzteren, obwohl in andern Beziehungen und ihrer Natur nach ſehr verſchieden, gegen eine Säge von beſtimmter Beſchaffenheit ſich auf gleiche Weiſe verhalten. Beiſpiele werden ſpäter dieß noch deutlicher machen.

1) Holzſägen.

Die Holzſägen vollbringen ihre Wirkung zwar wie alle andern, durch Wegſchaffen von Spänen, allein vermöge der Struktur des Holzes, durch Zerreißen der Faſern deſſelben. Die Schnittflächen können eben deßwegen nie glatt ausfallen, ſondern werden immer, der abgeriſſenen Faſern wegen, ſehr rauh. Unter

den Holzſägen finden ſich die ſtärkſten und längſten; ihre Zähne ſtehen ſowohl mit der Größe, als mit dem geringeren Zuſammenhange der Holzfaſern unter ſich, im Verhältniſſe, ſind daher gleichfalls groß, und die Spitzen befinden ſich in bedeutenderem Abſtande von einander. Wenn aber auch der, vergleichungsweiſe mit andern härtern Materialien, geringe Zuſammenhang der Theile des Holzes die Anwendung ſtarker, bei jedem Zuge der Säge tief eingreiſender Zähne geſtattet: ſo gibt es jedoch andere Umſtände, welche noch eigene Vorkehrungen erfordern, um die größtmögliche Wirkung zu erhalten, und unnöthiger Kraftverſchwendung vorzubeugen. Eine zweckmäßige Einrichtung dieſer Sägen, in Rückſicht auf die Beſchaffenheit des Blattes und der Zähne, iſt daher, wie ſich bald ergeben wird, nicht ſo einfach und leicht, als es dem erſten Anblicke nach wohl ſcheinen möchte.

Es iſt klar, daß jedes breitere Sägeblatt, wenn es tiefer in das Holz eingedrungen iſt, ſich an den rauhen Schnittflächen ſo ſtark reiben wird, daß zur Überwindung dieſes Widerſtandes ein bedeutender, für den eigentlichen Zweck der Arbeit verlorener Theil der Kraft wird angewendet werden müſſen. Etwas vermindert ſich die Reibung, wenn das Blatt von der Zahnſeite gegen die Rückenlinie zu auf beiden Fläche an Dicke abnimmt, eine Form, welche man den meiſten, auch dünneren Sägeblättern daher zu geben pflegt. Sie reicht aber bei weitem nicht hin, das Klemmen des Blattes im Schnitte zu beſeitigen, oder in Beziehung auf den Kraftverluſt unſchädlich zu machen, und zwar um ſo weniger, als noch ein anderer nachtheiliger Umſtand eintritt. Die innerhalb des Schnittes entſtehenden Späne, welche der feinen Zertheilung wegen einen weit größern Raum einnehmen als das feſte Holz, drücken ſich zwiſchen den Zähnen ſo lange zuſammen, bis dieſe das Holz verlaſſen, und die Späne abfallen können. Große Zähne ſind daher nicht nur zur Beſchleunigung der Arbeit bei den weichern Holzarten nothwendig, ſondern auch, weil bei zu feinen die Säge faſt bloß drückt, und nur wenig ſchneidet. Daher darf man auch nicht glauben, daß eine Säge bei einem Zuge ſo tief oder ſo viel eingreift, als die Höhe der Zähne beträgt; dieſe wirken vielmehr bloß mit den Spitzen, während die zuſammengepreßten Späne den Grund der Zwiſchen-

räume ausfüllen. Dieſe, in der Natur des Holzes gegründeten Nachtheile, welche noch zunehmen, wenn das Holz ſehr weich, zähe oder gar feucht iſt, ſind ſo wichtig, daß man mehrere Mittel gebrauchen muß, um ſie abzuwenden, ja daß man ſogar einen merklichen Abgang an Material durch breitere Schnitte und Vermehrung der Sägeſpäne nicht ſcheuen darf.

Das ſogenannte Ausſetzen oder Schränken der Zähne hat die eben angedeutete Folge, aber gewährt auch den Vortheil, daß eben deßhalb, weil der Schnitt breiter wird, als die Dicke des Blattes es erforderte, dieſes ſich nicht mehr klemmt, und die Späne weit leichter abfallen als ſonſt. Das Schränken aber beſteht darin, daß wechſelweiſe ein Zahn oder wenigſtens die Spitze, links, der andere rechts gebogen wird, ſie daher ſämmtlich nicht mehr in der Ebene des Blattes, ſondern abwechſelnd nach der einen und der andern Seite auswärts ſtehen. Dieß gibt nicht nur einen breiteren Schnitt, ſondern einen Raum in der Mitte zwiſchen beiden gebogenen Zahnſpitzen, welcher das Anhaften der Späne verringert. Das Schränken verrichtet man mittelſt eigener höchſt einfacher Werkzeuge, Schränkeiſen genannt. Weſentlich beſteht ein ſolches aus einer nicht zu ſchwachen gehärteten Stahlplatte mit ſchmalen Einſchnitten. Dieſe ſind unter ſich nicht ganz gleich, um das Werkzeug auch für Sägen von etwas verſchiedener Dicke brauchen zu können. Taf. 261 enthält die Abbildung einiger ſolcher Werkzeuge. Fig. 15 iſt eines mit acht Einſchnitten, und einer in dem hölzernen Handgriffe a eingeſteckten und feſtgenieteten Angel verſehenes. Die Platte, in der Mitte bedeutend ſtärker, beſitzt auf jeder Seite drei Abdachungen, um die Kanten ſchwächer zu erhalten. Das ganz einfache, Fig. 19, ſo wie das größere, Fig. 17, haben eiſerne, mit der Platte aus dem Ganzen gearbeitete Griffe. Fig. 18 iſt eine Verbindung von zwei Werkzeugen, nämlich einer Feile, von weiter unten zu erwähnendem Gebrauche, und des gewöhnlichen Schränkeiſens. Je nachdem dieſes oder die Feile gebraucht wird, dient die entgegengeſetzte Hälfte zur Handhabung des Werkzeuges. Der Schranbenzieher, Fig. 20, mit dem hölzernen, zum feſtern Anfaſſen auf beiden Seiten wie bei m abgeplatteten Hefte, iſt gleichfalls am breiten mit vier Einſchnitten begabten Theile r zum Schränken

anwendbar. Auch die Stiele von Fig. 17 und 19 können gelegenheitlich für ſich gebraucht werden. Der runde, gehärtete und polirte an Fig. 19, vertritt die Stelle eines Ziehklingen-Streich- oder Legeſtahles; der flache von Fig. 17 iſt zum Anziehen oder Losſchrauben runder Muttern mit Seiten-Einſchnitten, an einer im Folgenden vorkommenden Art engliſcher Handſägen beſtimmt.

Um das Schränken zu verrichten, wählt man den für die Dicke der Säge paſſenden Einſchnitt, faßt mittelſt deſſelben einen Zahn nach dem andern, und biegt ihn nach der gehörigen Richtung. Bei Blättern von bedeutender, oft übermäßiger Härte bedarf es jedoch einiger Vorſicht, damit nicht einzelne Zähne ausbrechen; man muß jeden vorerſt an der Spitze faſſen und langſam biegen, dann aber, wenn die Schränkung noch nicht ſtark genug ſeyn ſollte, tiefer unten die Operation wiederholen. An gar zu harten Blättern muß man ſogar die Zähne nachlaſſen, dadurch, daß man ſie ſtellenweiſe zwiſchen den Backen einer glühenden Zange ſo lange hält, bis ſie gelb, violett oder blau anlaufen, und hierdurch einen Theil ihrer übergroßen Härte verlieren.

Der Grad des Ausbiegens oder Schränkens liegt natürlich in der Gewalt deſſen, der dieſe Arbeit verrichtet. Übung und Erfahrung beſtimmen hierbei die Grenzen, und nur im Allgemeinen läßt ſich angeben, daß große Zähne mehr geſchränkt werden müſſen als feinere. Sollte die Schränkung zu ſtark ausgefallen ſeyn: ſo biegt man, wenn dieß nur bei einigen Zähnen ſich findet, dieſe wieder in verkehrter Richtung zurück; ſind aber alle zu ſtark ausgeſetzt, dann legt man das Blatt entweder auf einen glatten Amboß, oder zwiſchen zwei ebene eiſerne Platten, und bringt die Zähne durch Hammerſchläge in die gehörige Lage.

Es wäre allerdings ſehr wünſchenswerth, ein einfaches Mittel zu beſitzen, wodurch der Bug aller Zähne ſicherer als nach dem bloßen Augenmaße, und auf das erſte Mal völlig gleichförmig erhalten werden könnte. Der Engländer Fryer hat ein Inſtrument in Vorſchlag gebracht, welches ganz wie ein gemeines Schränkeiſen, ja ſogar von einem Unkundigen gebraucht, alle Zähne auf dieſelbe Art, nämlich gleich tief unter der Spitze faſſen, und auch keinen mehr als den andern ausbiegen ſoll. Obwohl es noch manches zu wünſchen übrig läßt, namentlich aber

zum gewöhnlichen Gebrauche zu komplizirt und theuer iſt: ſo verdient es doch wieder in Erinnerung gebracht zu werden; und man hat es daher hier, und zwar nicht nach der ſehr unvollkommenen Original-Beſchreibung (London Journal of Arts and Sciences, second series, Vol. I., Nro. 2, May, 1828; und hieraus in den Jahrbüchern des k. k. polytechniſchen Inſtitutes Bd. XIV., Seite 300), ſondern mit einigen Abänderungen und Verbeſſerungen aufgenommen, und auf Taf. 270, Fig. 26 abgebildet. Der flache viereckige eiſerne Riegel r, mit ſeiner Angel im Hefte B befeſtigt, bildet die Grundlage des Ganzen, und nimmt an ſeinem etwas ſchwächer abgeſetzten Vordertheile die zwei Backen n und a auf. Das Zwiſchenſtück W s hält beide von einander, und läßt bei x die Spalte übrig, mittelſt welcher man, gleich einem gewöhnlichen Schränkeiſen, den Sägezahn faßt und biegt. Auf r ſteckt eine verſchiebbare Hülſe, von welcher der Arm D ausgeht. Durch die Schraube u, welche auf ein untergelegtes Blättchen wirkt, läßt ſich der Arm D in der ihm gegen x gegebenen Lage beliebig feſthalten. Wenn das Ende von D an die Fläche des Sägblattes gelangt: ſo beſchränkt dieß das fernere Biegen der Zähne, welche daher alle die gleiche Neigung bekommen müſſen, wenn die Theile des Inſtrumentes ihre jetzige Lage beibehalten, und es jedesmal ſo aufgeſetzt wird, daß die Spitze des Zahnes den Grund der Spalte x oder die untere wagrechte Kante von W s berührt. Gleichwie aber der Grad der Schränkung ſich durch Verſtellen des Armes D abändern läßt: ſo findet Ähnliches auch in Beziehung auf die Tiefe der Spalte x Statt; weil man W x weiter abwärts oder höher hinauf rücken kann. Dieß fordert jedoch eine nähere Erklärung. Die Backen a uud n haben gleiche Beſchaffenheit, nur bleibt n immer unverrückt, und iſt deßhalb durch die Schraube e mit dem ſchwächern Theile der Stange r in feſter Verbindung. Zwiſchen a und n liegt W; die Flügelmutter E, für die Schraube am Ende des Riegels, hält alles zuſammen und während des Gebrauches unverrückt. Fig. 28 zeigt den vordern Backen abgeſondert, von der Fläche wie in Fig. 26; in Fig. 27 aber erſcheint er von vorne, wo man ſowohl das Loch in der Mitte für den Riegel, als auch die zu beiden Seiten vorhandenen rund erhöhten Verſtärkuugen bemerkt. In Übereinſtimmung

mit dieſen Abbildungen findet man das Mittelſtück, W, gleichfalls einzeln dargeſtellt in Fig. 29 und 30; Fig. 31 aber iſt die obere Anſicht von Fig. 30. Dieſes Stück nun läßt ſich mit ſeinem gabelförmigen Obertheile, wenn die Schraube E, Fig. 26, gelüftet iſt, von unten zwiſchen die Backen einſchieben, und vor dem Anziehen von E höher oder tiefer ſtellen, um die Länge der Spalte x zu beſtimmen. E preßt aber alles wieder zuſammen, und hält zugleich den geſpaltenen Schaft des Mittelſtückes feſt, weil die inneren Flächen der runden Verſtärkungen an den Backen auf dasſelbe wirken. Daß das wagrechte Ende s von W in der Mitte der Dicke auf jeder Seite einen der Stärke der Backen entſprechenden Einſchnitt hat, und ſich deßhalb ungehindert auf den letztern ſchieben kann, erhellet aus der Vergleichung der einzelnen Figuren unter einander. Man bedarf, für Sägeblätter von verſchiedener Stärke, mehrerer Mittelſtücke mit breiterer oder ſchmälerer Gabel, um die Spalte x weiter oder enger zu erhalten. Sollte an den innern Wänden von x zu ſtarke Abnützung oder gar Beſchädigung eintreten: ſo kann man den Arm D ſo wie auch W s umgekehrt anſtecken, und hierdurch auch die zweite Hälfte der Backen in Gebrauch ſetzen.

Die große Erleichterung des Ganges einer Säge durch die verminderte Reibung im Schnitte, und das beſſere Austreten der Späne, ſind ſo vortheilhafte Folgen des Schränkens, daß man es bei allen Holzſägen anwendet, wenn es nicht durch die anderweitig bedingte zu große Dicke des Blattes bei nur kurzen Zähnen unthunlich wird. Solche Ausnahmen kommen ſpäter am gehörigen Orte vor.

An ganz großen Sägen verhindert jedoch das Schränken allein nicht das Einklemmen der Späne im wünſchenswerthen Grade; man fügt daher noch andere Mittel bei. Es wird der Abſtand der Zähne auch noch dadurch vergrößert, daß ſie an der Grundfläche einander ſich nicht unmittelbar berühren, ſondern Zwiſchenräume oder Lücken bleiben; oder man bringt zwiſchen je zwei Zähnen gerundete Ausſchnitte an. Bei ſehr merklicher Dicke des Blattes und der Zähne endlich, werden ihre Seitenkanten ſogar meißel- oder meſſerartig zugeſchärft, um beſſer und leichter die Faſern zu zerſchneiden, ſtatt ſie nur ab- oder durchzurei-

ßen. Später vorkommende Beiſpiele werden dieſe Einrichtungen vollkommen anſchaulich machen.

Beim Zurichten einer neuen, oder durch den Gebrauch abgenützten Säge geht dem Schränken jedesmal das Schärfen der Zähne voraus, welches mittelſt gewöhnlicher dreieckiger, oder aber der eigends für dieſe Verwendung berechneten Säge-Feilen (Band V, Seite 567) geſchieht. Das Blatt wird, mit den Zähnen aufwärts gekehrt, in einen hölzernen, oder mit Hülfe zugelegter Bleibacken auch in einen gewöhnlichen Schraubſtock eingeſpannt, um die ſämmtlichen Lücken der Zähne mit der Feile ſo weit zu vertiefen als es nöthig iſt, um ihnen wieder ſcharfe Spitzen zu geben. Da man, um alle Einſchnitte gleich tief, mithin die Zähne völlig genau zu erhalten, kein anderes Mittel hat als Übung und Augenmaß, auch allenfalls noch das Zählen der Feilſtriche bei der Bearbeitung jedes Einſchnittes: ſo ergeben ſich faſt immer kleine Abweichungen. Um ſie, wo es auf Genauigkeit ankommt, wegzuſchaffen: übergeht man die Spitzen der Zähne mit einer flachen feinen Feile, worauf die Einſchnitte bei den hierdurch abgeſtutzten abermals mit der dreieckigen Feile nachgearbeitet werden. — Bei dickeren Sägeblättern pflegt man auch wohl manchmal ein etwas abgeändertes Verfahren beim Schärfen zu beobachten. Man führt nämlich die Feile etwas ſchief, übergeht aber jedesmal einen Einſchnitt; dann ſpannt man das Blatt umgekehrt ein, und bearbeitet mit der nämlichen Richtung der Feile die noch übrige vorhin unberührt gebliebene Hälfte der Vertiefungen. Ein auf dieſe Art behandeltes Sägeblatt ſtellt Fig. 6 auf Taf. 261 vor. Beim nachherigen Schränken werden die Zähne 1, 2, 3, 4 u. ſ. w. auswärts (gleichſam aus der Ebene der Zeichnung, und gegen den Beſchauer derſelben) gebogen: jene mit 5, 6, 7, 8 bezeichneten aber in der verkehrten Richtung. Die äußeren Flächen aller Zähne bleiben hierdurch ganz glatt, die innern aber erhalten zwei Faſſetten oder Abdachungen, wodurch ſie, unbeſchadet der größern Dicke des Blattes, weniger durch Zerreißen der Faſern, ſondern mehr einem Meſſer oder Meißel ähnlich, durch Abſchneiden wirken. Hier tritt alſo ſchon der oben S. 97 berührte Fall einer außergewöhnlichen Zuſchärfung ſtarker und dicker Zähne ein; noch andere werden in der Folge vorkommen.

Was nun die Aufzählung und Beſchreibung der verſchiedenen Arten von Holzſägen betrifft: ſo können, nach der bereits geſchehenen Andeutung, hier nur die als eigentliche Handwerkzeuge, oder unmittelbar mit der Hand zu bewegenden, ausführlicher berückſichtigt werden; doch aber dürfte ein Hinblick auf die Kreis- oder Zirkelſägen, welche auf einer ſich drehenden Achſe befeſtigt, ununterbrochen und mit großer Wirkſamkeit ſchneiden, nicht überflüſſig ſeyn. Der Artikel »Furniere« im VI. Bde. dieſes Werkes, enthält bereits Seite 323 die Beſchreibung einer Maſchine zu dünnen Holzblättern oder Furnieren, mit einer, jedoch aus einzelnen Segmenten zuſammengeſetzten Kreisſäge. Kleinere ſolche Sägen aber, von drei Fuß bis abwärts zu drei Zoll, macht man aus dem Ganzen; immer aber erfordern ſie zur Bewegung einen, wenn ſchon manchmal ſehr einfachen, jenem einer Drehbank nahe kommenden Mechanismus. Bei der ſchnellen Umfangsgeſchwindigkeit dieſer Blätter iſt es nicht nur von größter Wichtigkeit, daß ſie auf ihren Achſen vollkommen und ohne zu ſchwanken rund laufen, ſondern auch, daß die Späne, um die Zähne nicht zu verſtopfen und den Effekt zu verringern, möglichſt leicht aus den Vertiefungen fallen. Alle ſolche etwas größere Sägen, etwa von 18 Zoll Durchmeſſer anzufangen, erhalten daher ſogenannte Wölfszähne, welche überhaupt in England bei allen großen, auch geraden Sägen, ſehr gebräuchlich ſind. Figur 2, Taf. 261 zeigt einen Theil einer (geraden) Säge mit Wolfszähnen. Ergänzt man jene mit 1 bis 8 bezeichneten nach Angabe der Punktirung, ſo ſtellt ſie ſich ſo wie eine mit gewöhnlichen ungleichſeitig dreieckigen Zähnen dar. Den Unterſchied macht demnach nur die runde, auf Koſten der längern Seite jedes Zahnes angebrachte Aushöhlung. Sie erweitert die Zwiſchenräume und verhindert vollkommen das ſonſt gewöhnliche Einklemmen oder Einkeilen der Späne. Fig. 1 zeigt gleichfalls Wolfszähne, und zwar viel ſchärfere, ſo wie ſie an den Kreisſägen üblich ſind. Sie haben noch weit ſpitzigere Zähne, weil ihre Angriffſeite nicht rechtwinklig, ſondern nach vorn geneigt, gegen das Sägeblatt ſteht.

Auch die Zähne der Kreisſägen müſſen geſchränkt werden, weil die Rückſichten, welche dieß überhaupt nothwendig machen, bei ihnen in noch höherem Grade vorhanden ſind; ja es ſollte mit

größerer Sorgfalt vorgenommen werden, als bei geraden Sägen. Denn nur wenige ungleich oder zu ſtark ausgeſetzte Zähne bewirken hier ſchon einen Schnitt von unnöthiger Weite, und nützen ſich viel früher ab, als die übrigen. Ein Hülfswerkzeug, um dieſes Schränken ſicherer als aus freier Hand vorzunehmen, kann daher nicht anders als erwünſcht ſeyn.

Auf Taf. 270 iſt ein ſolches abgebildet. Fig. 21 zeigt es ſammt einem Stücke der zwei Fuß im Durchmeſſer haltenden Säge, S, von vorne, Fig. 22 aber von der Seite, Fig. 23 von rückwärts, jedoch hat der Lappen u der Figur 22 hier eine andere Lage. Es iſt aus Eiſen oder Stahl gearbeitet, und beſteht aus zwei ſtarken länglich viereckigen Wänden i, n, welche einen hohlen Raum zwiſchen ſich laſſen, und mit dem ſie verbindenden abgerundeten Rücken w ein Ganzes ausmachen. Fig. 25 ſtellt einen zylindriſchen Stift, v, vor, deſſen Dicke für die runden Aushöhlungen am Grunde der Sägezähne paßt; an v befindet ſich die Schraube x, dann eine größere runde Platte v′, und endlich der hier von der Seite erſcheinende Lappen u zum Anfaſſen des ganzen Stückes. In Figur 21 und 22 iſt es ſchon an dem Werkzeuge feſt. Denn die Schraube x findet ihre Mutter in der Wand n, die Scheibe unter dem Lappen u liegt auf der Außenfläche von i, der zylindriſche Stift (v, Fig. 25) reicht durch ein einfaches rundes Loch der Wand i bis an die innere Fläche von n. Dieſer Theil des Stiftes zwiſchen den zwei Wänden wird in eine runde Vertiefung zwiſchen zwei Zähnen gebracht, während das Übrige des Inſtrumentes, wie die Punktirung an Fig. 21 deutlich wahrnehmen läßt, auf der Spitze des nächſten hier mit 5 bezeichneten Zahnes ruht. Um es feſtzuhalten, dient die Klemmſchraube y, Fig. 22, deren Mutter ſich in n befindet, während das Ende der angezogenen Schraube auf die Fläche des Sägeblattes drückt. Wird ſie gelüftet, ſo läßt ſich das Inſtrument und der Stift aus der jetzigen Höhlung des Blattes ausheben, und weiter rücken; erhält hierbei jedoch immer die gleichförmige Lage, weil der Stift wieder in einen andern Ausſchnitt kommt, und das Ganze eben ſo wie jetzt von dieſem und einer andern Zahnſpitze getragen wird.

Hinter dem jedesmal zu bearbeitenden Zahne, welcher in

Fig. 21 der punktirt angedeutete, und in der Reihe der Bezeichnung der vierte iſt, hat die Wand i eine viereckige Durchbrechung (bei d in Fig. 23 ſichtbar), ſo daß der Zahn ganz frei ſteht. Das Ausſetzen ſelbſt bewirkt man durch das Hineindrehen einer Schraube t, Fig. 22, deren Ende auf den Zahn trifft und ihn auswärts biegt. Die Mutter für t geht nicht nur durch die Wand n, ſondern auch noch, um mehrere Gewinde und größere Dauer zu erhalten, durch den zylindriſchen Anſatz z, Fig. 22. Die Schraube t endet ſich vorne in den Schaft t′, welcher, um ſie mit Nachdruck wirken zu laſſen, den Quergriff e, r (in allen drei Figuren) trägt. Auf t befinden ſich noch zwei kurze Muttern b, c, Fig. 21, 22; von der Art, wie eine abgeſondert in Fig. 24, und zwar k von der Fläche und l von der Seite gezeichnet iſt. Sie ſind außen, zum bequemen Auffaſſen mit den Fingern, ſechseckig, und dieſe Ecken an den Rändern abgeſtutzt, auch müſſen dieſe Muttern auf t recht leicht beweglich ſeyn. Da die Schraube, ſobald die untere Fläche der Mutter b, Fig. 22, auf dem Rande des Auffatzes z anſteht, nicht weiter hineingedreht werden kann: ſo beſtimmt die Stellung von b auf t den Grad der Schränkung, welcher jedesmal beim Anfange der Operation verſuchsweiſe, aber ohne Schwierigkeit, gefunden werden kann. Hat man dieſe Mutter genau gerichtet: ſo dreht man die zweite, c, hart an dieſelbe an, welche dann die erſte gegen das Nachgeben und Zurückweichen vollkommen ſichert.

Die Art, wie das Inſtrument überhaupt wirkt, dürfte jetzt im Allgemeinen ſchon verſtändlich ſeyn. Da jedoch das Ausſetzen der Zähne nach zwei abwechſelnd einander entgegengeſetzten Richtungen geſchehen muß, die Schraube aber in Fig. 21 nur vom Beſchauer auswärts drückt, ſo können in dieſer Lage nebſt dem mittleren punktirt angedeuteten Zahn auch nur die mit geraden Zahlen bezeichneten, und die ihnen entſprechenden Zähne der ganzen Säge geſchränkt werden. Die zwiſchen liegende Hälfte mit den ungeraden Zahlen, läßt ſich nach der entgegengeſetzten Richtung auf dieſe Art nicht biegen. Auch dann nicht, wenn das Inſtrument, ohne ſonſtige Veränderung, umgewendet, ſo wie in Fig. 23, dem Sägblatte angepaßt würde. Der Stift zwiſchen den Wänden kann zwar auch jetzt in jede der runden Höhlungen

gebracht werden, allein die Druckſchraube träfe nun nicht mehr richtig auf den Zahn. Denn die Zähne ſind ja ungleichſeitig, und folglich ihre Spitze von den Mittelpunkten der zwei jedem zunächſt liegenden Höhlungen nicht gleich weit entfernt; weßhalb der umgewendete Zahn mit ſeiner Spitze gegen den Stift (und die Druckſchraube) anders liegen würde als vorher. Um die mit ungeraden Zahlen verſehenen Zähne des gezeichneten Blattes gehörig ſchränken zu können, wird zwar allerdings das Inſtrument ſo wie in Fig. 23 aufgeſetzt, allein auch der Stift muß ſeine Stelle wechſeln. Während er in Fig. 21 und 22, im Loche q, Fig. 23, angebracht war, wird er jetzt in ein zweites eingeſchraubt, wie man Fig. 23 am Lappen u ſehen kann, während das erſtere, q, leer bleibt. Dasſelbe iſt mit dem andern in Fig. 21 der Fall; wo p das leere Schraubenloch für x, Fig. 21, 25, bezeichnet, wenn das Inſtrument, ſo wie in Fig. 23, in Wirkſamkeit tritt. Die Schränkung aller Zähnehälſten fällt übrigens vollkommen gleich aus, wenn man die einmal richtig befundene Lage der Muttern b, c auch bei der Bearbeitung der zweiten Zahnhälfte unverändert beibehält. Die gute Wirkung dieſes Inſtrumentes hängt aber noch von der Beſchaffenheit der Sägezähne, nämlich der Gleichheit ihrer Form und ihres Abſtandes von einander ab. Namentlich findet ſich das letztere ſehr ſelten; man muß hierauf ſchon bei der Verfertigung des Inſtrumentes Rückſicht nehmen, und dem runden Stiſte eine ſolche mittlere Stellung anweiſen, welche die faſt immer in der Entfernung der Zähne ſtattfindenden Unregelmäßigkeiten ſo viel als möglich ausgleicht, und ihren nachtheiligen Einfluß weniger merklich macht.

Die Zähne der Kreisſägen ſind nicht allein nach dem Durchmeſſer des Blattes, ſondern auch aus manchen andern Urſachen von ſehr verſchiedener Stärke und Größe. Da aber von der Beſchaffenheit und Lage der runden Ausſchnitte gegen die Zähne die Einrichtung des Schränkinſtrumentes, namentlich die Stellung der Druckſchraube und des Stiftes, gänzlich abhängt: ſo bedarf man für jede Kreisſäge ein anderes Inſtrument, deſſen Anſchaffung aber wohl durch die Vollkommenheit ſeiner Leiſtung ſich vergütet. Übrigens könnte man die ihm zum Grunde liegende Idee mit einigen Veränderungen auch auf große gerade Sägen, viel-

leicht ſogar auf ſolche ohne Wolfszähne anwendbar machen, bei welchen freilich eine ſo große Regelmäßigkeit der Schränkung ſelten erforderlich ſeyn möchte.

Die größten, unmittelbar mit der Hand, aber jedesmal von zwei Arbeitern in Bewegung zu ſetzenden Sägen, welche nebſtdem noch manche ungewöhnlichen Umſtände darbieten, ſind ſolche, welche zum Zerſchneiden ganzer Stämme, und zum Zertheilen des Zimmerholzes gebraucht werden.

Eine der gemeinſten, vorzüglich zum Querabſchneiden von Baumſtämmen beſtimmt, iſt die Bauchſäge, Zugſäge, Wald- oder Bauernſäge, Taf. 260, Fig. 13; ſie hat den erſtern Namen von der ſtark auswärts gekrümmten Form der Zahnſeite. An jedem Ende beſitzt ſie eine ſenkrecht ſtehende Angel zur Anbringung der hölzernen Griffe oder Hefte a, n, an denen ſie von zwei Arbeitern hin und her gezogen wird. Sie ſchneidet nach jeder der beiden Richtungen, ein Fall, der bei den Sägen überhaupt nicht häufig vorkommt. Die Bildung der Zähne iſt von der gewöhnlichen ſehr verſchieden. Da dieſes Werkzeug meiſtens für weiches, ſehr faſeriges, mitunter häufig noch grünes Holz, und noch dazu quer gegen die Faſern gebraucht werden ſoll: ſo iſt die Form der Zähne auch darnach, und ſo berechnet, daß ſie ſich nicht leicht verſtopfen und möglichſt leicht und ſchnell ſchneiden. Sie ſind gleichſeitig, damit ſie nach zwei Richtungen gleich gut angreifen, und ſtehen nicht unmittelbar an einander, ſondern mit beträchtlichen Zwiſchenräumen auf dem Rande des Blattes. Fig. 3, Taf. 261 gibt die Darſtellung eines Stückes einer ſchon ganz zugerichteten Bauchſäge in etwas größerem Maßſtabe. An den mit 1 bis 6 bezeichneten Zähnen bemerkt man die zur meißelartigen Wirkung des Zahnes nöthige Abſchrägung oder Zuſchärfung der beiden Seiten; die andern Zähne haben ſie gleichfalls, aber auf der entgegengeſetzten Fläche. Die Zähne werden ferner auch geſchränkt, und zwar ſo, daß die glatte, nicht mit den Zuſchärfungen verſehene Fläche auswärts, von der Ebene des Blattes weg, gebogen werde. Die zwei Zähne r, r heißen Raumzähne, und ſollen die Späne innerhalb des Schnittes noch beſſer herausſchaffen (ausräumen). Sie ſind zwiſchen den andern vertheilt, und ſtehen mit den Spitzen auf jeder Hälfte des Blattes

gegen die Angel gerichtet, wie die nähere Betrachtung der Figur 13, Taf. 260 ausweiſet. Die ganze Länge des Blattes beträgt $3\frac{1}{2}$ bis $4\frac{1}{2}$ Fuß. Die ſtarke Krümmung der Zahnſeite erleichtert das Eindringen der Säge, weil bei jedem Zuge erſt die höher, und dann bis in die Mitte allmälich die tiefer oder weiter hervorſtehenden Zähne zum Angriffe kommen; zugleich erhöht dieſe Form die Dauer der Säge, weil die mittleren Zähne, welche am meiſten leiden, deſto öfter nachgefeilt werden können.

Die Querſäge der Zimmerleute, Taf. 260, Fig. 12, mit $5\frac{1}{2}$ bis 6 Fuß langem Blatte, gleicht nach der Art der Führung der vorigen; und iſt, wie ſchon der Name anzeigt, zum Durchſchneiden ſtarken Holzes rechtwinkelig gegen die Faſern beſtimmt. An den Enden des Blattes befinden ſich offene lange Ringe oder röhrenartige Anſätze, in welchen die runden hölzernen Griffe M, N gewaltſam feſt eingetrieben ſind. Ihre Länge erlaubt jedem der zwei Arbeiter beide Hände gleichzeitig anzulegen und zu gebrauchen. Die Ringe pflegt man nicht immer mit dem Blatte aus dem Ganzen beſtehen zu laſſen: manchmal ſind ſie abgeſondert gearbeitet und nur wie jene der Säge Fig. 11, r, r, mit ihren doppelten flachen Lappen auf das Blatt geſchoben und mit mehreren Nieten befeſtigt. An Fig. 12 fällt die eigenthümliche Beſchaffenheit der Zähne ſogleich auf. Jeder iſt nämlich gleichſam doppelt, und die Spitzen, damit die Säge bei jedem Zuge gleichmäßig, alſo hin und her ſchneidet, von einander abgekehrt. Zwiſchen jedem Paar befindet ſich eine beträchtliche leere Vertiefung. Auch fehlen die ſchon beſchriebenen Raumzähne nicht; werden aber an Sägen dieſer Art nicht immer angebracht. Die Gründe dieſer Anordnung ergeben ſich aus dem bisher ſchon Vorgekommenen; die vergrößerte Abbildung Taf. 261, Fig. 5 ſoll zur noch beſſern Erläuterung dienen. Man bemerkt hier die Zuſchärfung der inneren Seiten der Zähne; das Schränken erfolgt ſo, daß die von 1 bis 7 bezeichneten nach unten, die übrigen aber aufwärts gebogen werden. Der Raumzahn, r, erklärt ſich von ſelbſt. Bei manchen Querſägen iſt die Linie, welche die Zahnſpitzen bilden, nicht gerade, ſondern auswärts gekrümmt, jedoch nie ſo ſtark wie bei den gemeinen Bauchſägen.

Eine andere große Säge der Zimmerleute führt die Namen

Schrot-, Dielen-, Brett- oder Spaltſäge, und gehört zum Zerſchneiden ſtarker Stämme, Balken oder Bohlen nach der Länge oder in der Richtung der Holzfaſern. Man findet eine ſolche auf Taf. 260, Fig. 14. Die Länge des Blattes beträgt, ſo weit es gezahnt iſt, 5 bis 6 Fuß; die ungleichſeitigen Zähne kehren die Spitzen ſämmtlich nach einer Richtung, ſo daß die vertikal zu gebrauchende Säge nur beim Niedergehen ſchneidet, aufwärts aber nicht. Die Zähne erhalten eine ſtarke Schränkung, auch, wegen der Dicke des Blattes Zuſchärfungen, auf die ſchon S. 98 bei der Erklärung von Fig. 6, Taf. 261 angegebene Art. Die Spaltſäge hat keine Angeln, ſondern oben und unten doppelte hölzerne, gegen die Fläche des Blattes rechtwinklig ſtehende Griffe, wovon das obere und das untere Paar jedes von einem Arbeiter mit beiden Händen angefaßt, und ſo die ganze Säge in Bewegung geſetzt wird. Zur Anbringung der Griffe hat das Blatt B oben eine an dasſelbe angeſchweißte Eiſenſtange n, welche in einen bandförmigen breiten Ring a endet. Man findet ſie öfters gegen die Zahnſeite oder den Arbeiter zu, gekrümmt, was die Führung der Säge erleichtern ſoll. In die Öffnung a wird ein zylindriſches Holzſtück feſt eingetrieben, welches auf jeder Seite etwa 10 Zoll. über den Ring vorragt, und ſo die zwei Griffe für die Hände des einen Arbeiters abgibt. Fig. 17 ſtellt eine etwas abgeänderte Einrichtung dieſes Theiles der Säge von zwei Seiten vor, nämlich B die Fläche, B′ aber die ſchmale Kante des Blattes. Die Eiſenſtange trägt hier eine Art von Gabel mit zwei Spitzen, l und i, auf welche der hölzerne Quergriff mittelſt in ihm angebrachter Löcher ſteckt. Was von dieſer doppelten Angel oben über das Holz vorſteht, erhält ein ebenfalls mit zwei Löchern verſehenes Eiſenblech-Plättchen, über dem endlich die Spitzen gut und feſt vernietet werden. Das untere Ende des Blattes geht mit ſchrägen Außenkanten ſchmäler zu, und ſteckt in der Holzfaſſung C, an der ſich zwei mit den obern parallel liegende Griffe für den andern Arbeiter befinden. Ein Griff, ſo wie die Faſſung C ſelbſt, erſcheinen Fig. 14 in der Endanſicht, Fig. 15 zeigt die hintere Fläche, Fig. 16 dagegen die Anſicht von oben. Die Griffe n und r ſind mit dem Holzſtücke aus dem Ganzen gearbeitet. In der Mitte befindet ſich bis etwa zur Hälfte

der Höhe ein ſchmaler Einſchnitt, in welchem das Ende des Blattes B ſteckt, ferner enthält die Faſſung eine wagrechte, ganz durchgehende Queröffnung, in welche der Keil e mit Gewalt eingetrieben iſt. Eine ſeiner langen Flächen liegt am Sägeblatte innerhalb der Holzfaſſung an, und hält es in dieſer feſt. Um ihr mehr Feſtigkeit zu geben, iſt es gut, ſie mit ſchmalen eiſernen Bändern zu verſehen. Sie umfaſſen das Holz auf allen vier Seiten, und ſind in den drei Figuren mit 2, 3 bezeichnet; 4 und 5 aber ſind einfache, unter den Bändern liegende, und an ihren Außenkanten aufgebogene Spangen, welche dem Auseinandertreiben des Holzes durch den Keil vorbeugen. Während des Gebrauches dieſer Säge ſteht der eine Arbeiter meiſtens unmittelbar auf dem zu zerſchneidenden Balken ſelbſt, der andere aber unter demſelben in einer, auf den Zimmerplätzen zu dieſem Ende vorhandenen, in die Erde gegrabenen langviereckigen Grube, über welcher der Balken, mit Ausnahme ſeiner beiden Enden, ganz frei liegt. Sehr oft erhalten die Blätter dieſer Sägen eine von oben nach unten abnehmende Breite, ſo daß der Unterſchied zwei Zoll oder darüber beträgt, in der Abſicht, daß ſo wie bei den Bauchſägen der Angriff der Zähne nur allmälich, d. h. unten geringer, und bei den immer weiter vorſtehenden obern Zähnen der ſchiefen Kante ſtärker werden ſoll. Faſt alle engliſchen Schrotſägen haben dieſe Form, und zugleich auch die, dem Verſtopfen durch die Späne begegnenden, oben (Seite 99) beſprochenen Wolfszähne.

Weit größere Verſchiedenheiten und mannigfaltige Abänderungen kommen bei den Sägen der Tiſchler vor; viele davon werden auch von andern Holzarbeitern gebraucht, und ſind daher mehreren Gewerben gemeinſchaftlich. Faſt alle haben dünnere Blätter und kleinere Zähne, weil hier ſchon größere Reinheit des Schnittes, und Leichtigkeit der Handhabung verlangt wird. Wegen der Schwäche des Blattes bedürfen ſie meiſtens ein eigenes Geſtell, um jenes gerade und hinreichend ſtark auszuſpannen (Spannſägen), oder doch eine Art von Faſſung oder wenigſtens einen Handgriff zur bequemen Führung. Die Zähne der noch zu beſchreibenden Holzſägen ſind geſchränkt, bei den ſehr wenigen Ausnahmen hiervon ſoll das Gegentheil ſammt dem Grunde davon angegeben werden. Eben ſo iſt es Regel, daß die Zahnſpitzen

nach einer Richtung hin ſtehen, die Säge daher nur in dieſer ſchneidet, in der verkehrten leer geht. Das Erſtere findet faſt immer dann Statt, wenn der Arbeiter die Säge von ſich ab bewegt, ſo daß, wie es mit dem Kunſtausdrucke heißt, die Zähne auf den Stoß ſtehen. Vom Gegentheile, nämlich von Sägen auf den Zug, ſo wie von ſolchen, welche vorwärts und zurückgehend gleichmäßig angreifen, gibt es nur einige wenige, im Verlaufe dieſer Darſtellung aber gleichfalls aufzuführende Beiſpiele.

Die größte Tiſchlerſäge, welche immer, und zwar in wagrechter Lage und die Zähne des Blattes nach unten gekehrt, von zwei Perſonen geführt werden muß, iſt die im VI. Bande dieſes Werkes, Seite 317 ſchon vorläufig beſprochene Klob- oder Fournierſäge. Man gebraucht ſie, um ganze Holzklötze in Breter oder überhaupt kleinere Stücke, oder auch in dünne Blättchen (Fourniere) zu zerſchneiden. Da man aber gegenwärtig in allen größern Städten zugeſchnittenes Holz dieſer Art leicht haben kann, da die Arbeit mit dieſer Säge gegen jene der Sägemühlen und der Fournierſchneide-Maſchinen anſtrengend, zeitraubend, auch bei Fournieren wegen geringerer Genauigkeit, und bei werthvolleren Hölzern wegen des größern Abfalles an Spänen ſehr unvortheilhaft iſt: ſo verſchwinden ſie in der neuern Zeit immer mehr aus den Werkſtätten. Der Vollſtändigkeit wegen darf jedoch die Beſchreibung derſelben nebſt den wichtigeren Verſchiedenheiten hier nicht fehlen.

Das Blatt einer ſolchen Säge, 3½ bis 5 Fuß lang, iſt in Vergleich mit den bereits vorgekommenen, nur dünn, aber verhaltnißmäßig breit, nämlich 4 bis 4½ Zoll, damit es ſowohl die ſtarke Spannung ohne zu brechen verträgt, als auch im Schnitte die nöthige Führung hat, und ſich nicht verläuft, d. h. von der geraden Richtung abweichend, dem Laufe der Faſern des Holzes folgt. Ähnliche Verhältniſſe kommen bei allen andern kleinern Sägen gleichfalls vor. Die Zähne der Klobſägenblätter gehören zu den größeren; ſo daß 3⅓ bis 4 derſelben auf die Länge eines Wiener Zolles gerechnet werden können. Faſt alle großen engliſchen Sägeblätter, alſo auch dieſe, haben Wolfszähne, deren Vorzüge bereits angegeben worden ſind. Es findet

bei ihnen nur eine Unbequemlichkeit beim Nachfeilen oder Schärfen der Zähne Statt, weil man hierzu außer der gewöhnlichen dreieckigen Feile noch einer runden oder halbrunden zur Bearbeitung der Höhlungen am Grunde bedarf. Nachträglich kommt zu bemerken, daß der vordere Theil des Taf. 261, Fig. 18 abgebildeten engliſchen Werkzeuges eine ſolche für Wolfszähne beſtimmte Feile iſt.

Fig. 1, Taf. 260 zeigt eine Klobſäge ſammt ihrem Geſtelle von oben oder im Grundriſſe geſehen, ſo daß demnach bei S der Rücken des mit der Zahnſeite nach unten gekehrten Blattes erſcheint. Das einen Rahmen bildende Geſtell beſteht aus vier Theilen, nämlich der zwei langen Streben A, B, und den kürzeren Armen C, D; letztere auf beiden Seiten über die Streben hinaus etwas verlängert, zugerundet und abgereiſt, dienen zum Anfaſſen durch den vor jedem Arme angeſtellten Arbeiter, und ſonach zur Führung dieſer Säge. C und D macht man aus hartem, gewöhnlich Roth- oder Weißbuchenholze, die Streben, zur Verminderung des Gewichtes, aus weichem, geradfaſerigem, meiſtens Föhren- oder Tannenholze. Fig. 2 ſtellt einen Theil einer Strebe von der Seite vor; a iſt ein Ausſchnitt zur Aufnahme des Armes, der an dieſer Stelle auf beiden Seiten ausgeſtemmte Vertiefungen mit einwärts abgeſchrägten Seitenwänden hat, in welche die beiden freiſtehenden Vorragungen neben a eingeſchoben werden. Daher erſcheinen auch in Fig. 1 die Längenabſchärfungen der Kanten von A und B, dort wo ſie in C und D eintreten, ſchmäler.

Beſondere Aufmerkſamkeit verdient der Mechanismus zum Spannen des Blattes. Man hat hierzu verſchiedene Einrichtungen, von denen die beſſern auf derſelben Tafel, in doppelter Größe gegen Fig. 1, ſich finden. Der Erklärung der hieher gehörigen Figuren, 18 — 27, muß jedoch die Bemerkung vorausgehen: daß man ein ſolches Sägblatt nie bloß unmittelbar in Stiften hängend ſpannen kann, weil, auch wenn dieſe ſtark ſind, bei dem ſtattfindenden Zuge doch das Loch im Blatte ſelbſt ausreißen würde. Das Blatt erhält deßhalb immer an beiden Enden eine Faſſung, welche in einer gut aufgenieteten Belegung beider Flächen mit ziemlich ſtarken Eiſenbacken beſteht. Man kann dieſe Faſſung ſchon in

Fig. 1, bei c, c, unterſcheiden; noch deutlicher zeigt ſie ſich in Fig. 18 und 23; von der Fläche aber in den Fig. 20, 22, 24, bei a. In den letztern Abbildungen ſind auch die Nieten als kleine Kreiſe angegeben, obwohl man ſie, da ſie ſammt den Platten überfeilt werden, in der Wirklichkeit eigentlich nicht oder nur ſelten bemerkt.

Die ältere einfachere Art, das Blatt im Geſtelle anzubringen: iſt die durch die Figuren 25, 26, 27 anſchaulich gemachte; Fig. 26, C ein Theil des hölzernen Armes mit der ganzen Vorrichtung vom Rücken des Sägblattes oder von oben geſehen, Figur 25 das Blatt allein ſammt ſeiner Belegung n, Fig. 27 das Blatt von der Fläche und der Arm C im Durchſchnitte. Der viereckige eiſerne Schaft 4, Fig. 26, 27, ſteckt in einer für ihn paſſenden ganz durch C gehenden Öffnung, und trägt oben die Schraubenſpindel 6; unten befindet ſich an ihm der breite Kloben 2, 3. Zwiſchen den beiden Backen, in welche er ſich unter c theilt, bleibt ein flachviereckiger hohler Raum, in den das Blatt ſammt ſeiner Belegung (n, Fig. 25) von der Seite eingeſchoben werden kann. Die parallelen wagrechten punktirten Linien bezeichnen den Raum, welchen die Belegung des Blattes im Innern von 2, Fig. 27 (oder zwiſchen 2, 3, Fig. 26) einnimmt. Zwei Schrauben mit viereckigen Köpfen, i und r, gehen ſowohl durch die Faſſung des Sägblattes, als auch durch die Backen 2, 3, in deren letzterem ſie ihre Muttern finden, ſo daß alſo das Blatt an ihrem zylindriſchen Theile hängt. Die kleinern dicken in die obere und untere Fläche von C verſenkten Eiſenplatten 7, 8, Fig. 27, ſieht man auch, jedoch nur punktirt auf Fig. 26. Sie ſind mit kleinen Schrauben am Holze befeſtigt. Die untere hat ein viereckiges Loch zum Durchgange der Stange 4, die obere verhindert das Eindrücken der Schraubenmutter 5, und gibt dieſer eine feſte Unterlage. Durch das Umdrehen der ſechseckigen Mutter 5 mittelſt eines langen Schlüſſels (gleich dem in Fig. 1 aufgeſteckten mit s bezeichneten) wird die Stange 4, da ſie ſich nicht wenden kann, gehoben, mithin auch das mit dem zweiten Ende ſchon am untern Arme feſte Sägblatt, welches bei der durch den Schlüſſel anzuwendenden Kraft eine ſtarke Spannung erhält. Ein nicht geringer Nachtheil dieſer Vorrichtung aber beſteht darin,

daß die, durch das für die Stange in der Mitte vorhandene Loch ſchon geſchwächten Arme nicht ſelten der Gewalt nachgeben, und eingedrückt werden oder gar zerbrechen.

Sicherheit gegen den letztgenannten Unfall gewähren die zwei nachfolgenden, jedoch koſtſpieligeren Verfahrungsarten. In Fig. 23 und 24 iſt C wieder der hölzerne Arm, r aber ein breiter auf beiden Seiten offener Rahmen aus Schmiedeeiſen, mit dem Aufſatze e, in welchem ſich die Mutter für die Schraube s mit ſechs- oder achteckigem Kopfe befindet. Die untere Wand des Rahmens iſt bogenförmig, auch ferner unterhalb 3 eine Spalte oder ein Einſchnitt vorhanden, von ſolcher Weite, daß in denſelben das Sägblatt B ſammt ſeinen aufgenieteten Backen a, m geſteckt werden kann. Durch a und m gehen zwei runde Löcher für die Zapfen 1, 2, an welchen daher das Blatt hängt, weil ſie zugleich auf der innern konkaven Bodenfläche des Rahmens aufliegen. Das Heben des Rahmens ſammt dem Blatte erfolgt gleichzeitig mit der Spannung des letztern durch Hineindrehen der Schraube mittelſt eines auf ihren Kopf geſetzten Schlüſſels. Damit ſie ſich in das Holz nicht eindrückt, trifft ihr Ende auf das verſenkte Eiſenplättchen u, Fig. 24. Zwei auf C geſchraubte Brettchen t, t, Fig 23, welche mit ihren einander zugekehrten inneren Kanten jene des Rahmens r berühren, verhindern das Verrücken desſelben in der Längenrichtung des Armes. Die zwei Zapfen gewähren zugleich den Vortheil, daß das bloß durch ſie mit den übrigen Theilen verbundene Blatt ſich von ſelbſt bei der Spannung gerade hängt. Sie müſſen jedoch dick ſeyn, weil ſie ſich ſonſt, bei ſtarkem Anziehen der Schraube, zu leicht und ſehr merklich krumm biegen.

Die beſte Vorrichtung dürfte wohl die in Fig. 18 bis 22 (die nämliche wie jene auf Fig. 1 angebrachte) ſeyn. Auch hier macht ein ähnlicher, nur etwas dickerer aber ſchmälerer eiſerner Rahmen r, den Hauptbeſtandtheil. Seine untere Hälfte iſt gleichfalls zur Aufnahme des mit den Backen belegten Endes der Säge aufgeſpalten. Am Backen a des Sägeblattes B Fig. 22 bemerkt man außer den fünf am Rande angedeuteten Nieten, noch zwei runde Löcher 5 und 6, und ein viereckiges in der Mitte zwiſchen ihnen. Fig. 21, gibt die Flächen- und Seitenanſicht einer ſtarken oben

und unten zugerundeten Eiſenplatte; 1 und 2 ſind feſtgenietete, rückwärts noch vorragende Stifte. Zu dieſer Platte gehört noch eine zweite, ihr gleiche, nur daß ſie zum Eintritte der Stifte an der erſten, runde Löcher hat. Dieſe Platten werden an a Fig. 22 ſo angebracht, daß die Stifte (1 und 2 Fig 21) durch die Löcher 5, 6 gehen, und auf der Hinterſeite auch noch durch die zweite Platte. Die viereckigen Löcher in beiden, ſo wie jenes in der Mitte der Fig. 22, treffen nun auch auf einander, und nehmen einen viereckigen Bolzen auf, deſſen runder Kopf 3, Fig. 18 und 20 auf der einen Platte liegt, während das andere Ende über die zweite Platte hinausragt, und die Gewinde für die Schraubenmutter 4, Fig. 18 und 19 enthält, welche nächſt den Stiften beide Platten mit der Belegung des Sägblattes zu einem in Fig. 19 von der Seite dargeſtellten Ganzen verbindet. Übrigens ſieht man leicht, daß die Säge nicht ſchon mit den Platten wie in Figur 19 verbunden, in die Spalte des Rahmens gebracht werden kann; ſie werden erſt befeſtigt, wenn das Ende des mit der Belegung verſehenen Blattes ſchon eingeſchoben iſt. Nach der Zuſammenſetzung aller Theile ſtellt ſich das Ganze ſo dar, wie in Fig. 1, 18 und 20. Das Blatt ruht nun im Rahmen auf den unteren Bogen der Platten, welche dieſelbe Krümmung haben wie das Untertheil des Rahmens.

Bei der, nach dem früher Geſagten keiner ferneren Beſchreibung bedürftigen Wirkung der Spannſchraube hängt ſich das Blatt demnach von ſelbſt und leicht ganz gerade; auch iſt hier an kein Verziehen oder Ausreißen zu denken, weil dazu ſowohl die zwei Stifte als auch der viereckige Theil des Bolzen nachgeben oder abbrechen müßten. Aus Fig. 1 erhellt, daß die Vorrichtung zum Spannen doppelt, oder an beiden Armen der Säge vorhanden iſt. Es gewährt dieß wohl einige Bequemlichkeit: allein faſt immer bringt man ſie, der leichtern Herſtellung wegen, bei allen Arten nur an einem Arm der Säge an, und läßt am andern die Spannſchraube und den Anſatz für ihre Mutter am Rahmen weg. Die Schraube überhaupt aber durch einzutreibende Holzkeile zu erſetzen, wie es manchmal wohl vorkommt, verdient als zu unſicher und unbequem, keine Empfehlung, daher auch keine weitere Erörterung.

Die übrigen Spannſägen mit hölzernem Geſtell unterſcheiden ſich weſentlich nicht, ſondern faſt nur in Nebenumſtänden von einander. Bei der größten, der Ortſäge, Tafel 260, Fig. 5, beträgt die Länge des Blattes 30 bis 32 Zoll, deſſen Breite $1^{3}/_{4}$ bis 2 Zoll mit 5 bis 7 Zähnen auf den Zoll. Das Geſtell hat drei Theile, nämlich die Arme b d aus hartem, und den mittleren Steg A aus weichem Holz. Den letztern ſieht man bei N von der Seite, bei R von einem ſeiner Enden. Die inneren Flächen ſind hohl, um ihn leichter zu machen; N läßt den Ausſchnitt bemerken, in welchem der Arm ruht, und zwar ohne weitere Befeſtigung, damit er beim Spannen des Blattes nachgeben, und gleich einem zweiarmigen Hebel ſich etwas neigen kann. Mit den vorderen Enden der Arme ſteht das Blatt in Verbindung auf eine der weiter unten anzugebenden Arten, die zwei andern erhalten auswärts gekehrte Anſätze. Hier iſt eine lange hanfene Schnur (Rebſchnur) mehrmal, ſechs- bis zehnfach, herumgelegt, und ihre Enden bei s gut verknüpft. Da die Windungen die Dicke des Holzes der Arme zwiſchen ſich haben, ſo entſtehen dadurch zwei Abtheilungen von gleicher Anzahl der Fäden, durch deren Mitte man den ſogenannten Knebel e ſteckt, und mit ſeiner Hülfe die Schnur zuſammendreht. Hierdurch verkürzt ſie ſich, zieht die Hälfte der Arme hinter dem Steg gegen einander, die vordere aber geht aus einander und ſpannt das Blatt aus. Die Schnur kann nicht wieder ſich aufwinden, weil das freie Ende des Knebels auf der Oberfläche von A liegt, oder, was aber nicht ſo bequem und daher ſehr ſelten iſt, gegen eine ſeichte Vertiefung auf der innern Fläche von A ſich ſtemmt.

Die Schließſäge Fig. 6, von welcher man in den Tiſchlerwerkſtätten öfters zwei, eine größere und eine kleinere findet, erhält ein Blatt von 20 bis 24 Zoll Länge, meiſtens von etwas größerer Breite als jenes der Ortſäge, mit 7 bis 9 Zähnen auf den Zoll.

Daß die Ort- und Schließſägen zum Zuſchneiden größerer Arbeitsſtücke gehören, bedarf keiner Erörterung. Die Blätter ſind ſchon ziemlich dünn, auch die Schränkung der Zähne nicht ſtark; ſo daß die Breite der Einſchnitte ungefähr den zwanzigſten bis vier und zwanzigſten Theil eines Zolles beträgt. Bei den Zimmerleuten kommen Sägen von gleicher Einrichtung,

jedoch mit längerem, 3 Fuß meſſendem Blatte und gröberen Zähnen vor. Zum Gebrauch werden dieſe Sägen (ſo wie alle ihnen ähnliche) am unteren Arme, in der Gegend von M Fig. 5 mit der Hand angefaßt; bei großen ſtarken Stücken, beſonders harten oder zähen Hölzern, geſchieht die Führung auch wohl von zwei Perſonen zugleich, deren jede die Säge an einem der Arme hält.

Eigenthümlich iſt der Gebrauch der Schweifſägen, nämlich um krummlinige Schnitte hervor zu bringen. Dazu wird ein ſchmäleres Blatt erforderlich, weil es ſonſt den oft in kurzen und kleinen Bogen nöthigen Wendungen nicht folgen könnte, und auch überhaupt ſich zu ſehr klemmen würde. Man hat, übereinſtimmend mit der Beſchaffenheit der Arbeitsſtücke, größere Schweifſägen, wie Fig. 7, und kleinere, wie Fig. 3; die Anzahl der Zähne auf den Zoll beträgt 8 bis 12. Die letztgenannte beſitzt auch eine andere Art der Spannung, nämlich ſtatt der Schnur mittelſt eines eiſernen Stängelchens a, Fig. 3. An einem Ende desſelben befindet ſich eine kleine, zum Theil noch in den Arm eingelaſſene Platte als feſter Anhaltspunkt, und damit ſich das Stängelchen nicht drehen kann. Das zweite Ende geht in die Spindel s aus, durch deren Flügelmutter, wenn ſie angezogen wird, das Blatt ſeine Spannung erhält. Man hat hier den Grad derſelben mehr in ſeiner Gewalt, während man bei der Schnur jedesmal den Knebel eine ganze Umdrehung muß machen laſſen. Für größere Sägen aber iſt die überhaupt viel einfachere und wohlfeilere Spannung mit der Schnur, ihrer Dauer und der größern auszuübenden Kraft wegen, vortheilhafter. Zu den Schweifſägen gehört auch noch die Aushängſäge Fig. 8, deren ſehr ſchmales, 15 bis 18 Zähne auf den Zoll enthaltendes Blatt ſich ohne Weitläufigkeit an einem Ende losmachen, und wieder einhängen läßt. Man braucht ſie für Schnitte, welche auf allen Seiten vom Holz begränzt ſeyn ſollen, und daher von keiner Kante an dem Umfange des Holzes ausgehen dürfen. Es wird daher an einer paſſenden Stelle ein Loch gebohrt, durch dieſes das freigemachte Ende des Blattes geſteckt, und dasſelbe wieder in ſeinen Haken eingehangen. Nach der Herſtellung der früher aufgehobenen Spannung läßt ſich, von dem gebohrten Loche aus, der Schnitt nach Belieben vollbringen. Die Art des Einhängens ſoll weiter

unten beſprochen werden. Die Blätter der Schweifſägen verlangen eine noch geringere Dicke, als bei den vorigen, da der Schnitt, theils zur Schonung des Holzes und des Kraftaufwandes, theils um mit größerer Genauigkeit der Vorzeichnung folgen zu können, höchſtens $^1/_{20}$ Zoll Breite haben darf.

Es iſt nun das Nähere über die Verbindung der Blätter mit den Armen der Säge nachzuholen. Sie geſchieht mit Hülfe der noch zu anderem Dienſte beſtimmten Heſte oder Griffe, wie r, n, Fig. 5. An dem auf der Drehbank verfertigten eigentlichen Griffe, A Fig. 28, befindet ſich unter dem ſcheibenartigen Anſatz ein dünnerer Zapfen u; für ihn aber am etwas verſtärkten, runden Vorderende des Sägenarmes, ein paſſendes zylindriſches, ganz durchgehendes Loch. Nach der geringſten Art hat das Sägeblatt B eine flache Angel, welche in den, in der Mitte aufgeſpaltenen Zapfen eingeſchoben, und mit zwei, durch alle drei Stücke gehenden Stiften verbunden wird; wie C, von der Kante des Blattes geſehen, zeigt. Natürlich können die Stifte erſt angebracht werden, wenn der Zapfen ſchon im Sägenarme ſteckt; wobei er ſo verſchoben werden muß, daß man erſt zu einem, dann zum anderen für die Stifte vorhandenen Loche gelangt. Auf dieſe Art iſt das Blatt in den Sägen Fig. 3 und 7 angebracht. Es reicht hier ein einziger Stift hin, weil dieſer bei kleinern Sägen Feſtigkeit genug gewährt. Zwei Stifte, welche man bei den größern Sägen nicht entbehren kann, haben den für die Richtung des Schnittes ſehr erheblichen Nachtheil, daß das Blatt durch dieſelben gehalten, der veränderten Richtung der Arme bei ſtarker Spannung nicht nachgibt, und ſich nicht von ſelbſt gerade hängt.

In dieſen Fällen muß man die in Fig. 5, 6 und 29 abgebildete Einhängungsart vorziehen. Das Heſt oder der Griff a hat dieſelbe Form; das Blatt n aber keine Angeln, ſondern bloß ein rundes Loch. Es hängt mit ſeinem Ende zwiſchen den zwei Lappen oder Backen eines beſondern eiſernen Klobens B, am Schafte der Schraube 3. Der flach viereckige obere Theil von B findet ſeine Stelle innerhalb der Spalte des Zapfens d; r iſt eine dünnere, in einer Durchbohrung von a ſteckende Angel; ſie endigt ſich in eine Schraube, für eine runde, in das Holz ver-

ſenkte Mutter, welche man in der obern Anſicht des Heftes, o, in a ſelbſt jedoch nur punktirt, angedeutet findet. Das Blatt iſt demnach hier an zwei Schrauben ganz frei beweglich, und folgt daher mit Leichtigkeit jeder veränderten Stellung der Arme.

Was die Aushängſäge, Fig. 8 betrifft, ſo hält das Blatt oben ein einziger Stift im hölzernen Zapfen, unten aber iſt die Einrichtung aus den vergrößerten Abbildungen Fig. 31 deutlicher zu entnehmen, wo A das untere Ende des Blattes und den dazu gehörigen Griff von vorne, B aber beide von der Seite vorſtellt. Der Zapfen an e iſt gleichfalls nach ſeiner Länge getheilt, die obere Hälfte des einen Stückes aber weggeſchnitten. Die Spalte nimmt einen feſt genieteten Meſſingſtreifen auf, an deſſen freiſtehenden Fläche der nach unten gekrüpfte Haken ſich befindet. Das Ende des Sägeblattes hat eine Belegung aus doppelt zuſammengebogenem Blech, mit der länglich viereckigen Öffnung zum Einhängen in den Haken.

An den Sägen 3, 5, 6, 7 und 8 läßt ſich das, gegenwärtig in der Ebene des Geſtelles liegende Blatt, an den beiden Griffen aber auch ſo drehen, daß es rechtwinkelig oder ſchief gegen jene Ebene zu ſtehen kommt, vorausgeſetzt, daß vorher die Spannung vermindert wird. Dieſe Wendung des Blattes iſt unentbehrlich, weil man ohne ſie nur ſo tief ſchneiden könnte, als es die Entfernung der Zähne bis zum Stege geſtattet, mit derſelben aber jeder, auch der längſte oder tiefſte Schnitt geſchehen kann. Ganz im Geſtell unbewegliche Blätter gehören daher unter die Seltenheiten, jedoch finden ſie ſich an den gemeinen Sägen zum Zerſchneiden des Brennholzes. Eine ſolche hat nur einen Griff, und zwar am unteren Arme, welcher bekanntlich beim Gebrauch auf dem Boden ſteht. Der obere iſt von vorne eingeſchnitten, und nimmt das andere Ende des durch zwei Stifte daſelbſt befeſtigten Sägeblattes auf.

Man hat noch andere, meiſtens kleinere Arten von Spannſägen mit hölzernem Geſtell, z. B. zur Bearbeitung von Modellen u. dgl. So iſt Fig. 4 eine ſelten vorkommende Doppelſäge, mit zwei Blättern von verſchiedener Breite, Dicke und Feinheit der Zähne. Das ſtärkere, a, hängt in den Zapfen der Griffe mittelſt eines Stiftes, und läßt ſich daher nach Belieben

wenden, das andere r aber nicht; am letztern iſt zugleich durch das Drehen der Flügelmuttern p und n die Spannung zu bewirken. Fig. 30 zeigt dasſelbe nochmals, von der Fläche, A, und B von der ſchmalen Seite. Es hängt an einer Schraube in der Mitte der eingeſchnittenen Faſſung; a iſt viereckig, geht durch ein eben ſolches Loch im Sägearmen, und kann ſich deßhalb nicht verdrehen, wenn die Flügelmutter der Schraube s in Bewegung geſetzt wird, um das Blatt anzuziehen oder nachzulaſſen.

Hierher gehört ferner die Thürchenſäge der Böttcher, als eine wirkliche Schweifſäge, wie aus der Beſchreibung und Abbildung derſelben, Band VIII., Seite 599, Tafel 170, Fig. 13 zu entnehmen iſt, woſelbſt man auch Auskunft über die eigenthümliche Stellung des Steges, außer der Mitte der Arme findet.

Holzſägen mit eiſernem Geſtelle, oder Bogenſägen kommen nur ſelten vor. Fig. 9 ſtellt jedoch eine ſolche engliſche Schweifſäge dar. Der Bogen iſt ſehr weit, um die Säge, an der das Blatt ſich nicht drehen läßt, und welche auch die Stelle einer Aushängſäge vertritt, ungehindert in verſchiedenen Fällen benützen zu können. Der Bogen iſt flach, und hat im Durchſchnitte nach der Linie 1 und 2 die bei a angedeutete Geſtalt. Seine Breite ertheilt ihm hinreichende Stärke, um beim Spannen des Blattes nicht nachzugeben oder ſich zu biegen. Die Spannung geſchieht ſowohl durch die oben angebrachte Flügelmutter, als durch Umdrehen des Knopfes m, letzteres auf eine Art, welche auch bei manchen Metallſägen vorkommt, und beſſer bei der Beſchreibung derſelben ihren Platz finden wird. — Fig. 10 iſt eine ebenfalls engliſche, ſehr einfache Bogenſäge. Die Arme a und r nehmen das Blatt zwiſchen ihre eingeſchnittene Enden auf, und halten es mittelſt Stiften feſt. Die Spannung wird ein- für allemal dadurch bewirkt, daß man a und r vor dem Einſtecken und Vernieten der Stifte mit Gewalt etwas gegen einander gepreßt hat, wornach die Elaſticität des Bogens ſelbſt das Blatt ausgedehnt und ſcharf angeſpannt erhält. Im hölzernen Heft m iſt die mit dem Bogen aus dem Ganzen beſtehende Angel feſt eingetrieben.

Während die deutſchen und franzöſiſchen Tiſchler ſich der Spannſägen mit hölzernem Geſtelle faſt ausſchließlich bedienen:

kömmt in England anſtatt derſelben eine andere Art, die Handſägen, oder Fuchsſchweife vor, welche aber in der neuern Zeit in vielen Werkſtätten Eingang finden, da ſie ſehr bequem, mit Leichtigkeit, und in engen beſchränkten Räumen ohne Anſtand zu gebrauchen ſind. Sie haben kein Geſtell, ſondern nur einen hölzernen, für die Hand ſehr paſſend geformten Griff, und zerfallen in zwei Unterarten, ſolche mit, und ohne Rücken. Der letztere Ausdruck bezeichnet nämlich eine in der Mitte zuſammengebogene Leiſte von ſtarkem Meſſing- oder Eiſenblech, in welchen das Blatt eingezwängt iſt, um ihm die gerade Richtung zu erhalten, und es gegen das Biegen und Brechen zu verwahren. Bei denen ohne Rücken erſetzt ſeine Wirkung eine größere Dicke des Blattes, oder manchmal auch deſſen vermehrte Breite; ſie haben in der Regel gröbere Zähne.

Tafel 262 enthält die zur Erläuterung des Folgenden nöthigen Zeichnungen. Fig. 27 iſt ein kleiner, Fig. 28 ein mittlerer, Fig. 37 ein ganz großer Fuchsſchweif ohne Rücken; Fig. 23 ein ganz kleiner, Fig. 24 ein mittlerer, Fig. 25 ein großer mit Rücken. Die Griffe, aus einem Stück (Rothbuchenholz) gearbeitet, haben im Ganzen genommen dieſelbe Form. Die Kanten pflegt man ſtark abzureiſen, ſo daß namentlich der eigentlich zum Anfaſſen beſtimmte Theil (i Fig. 27 und 28) faſt flachrund ausfällt. Bei den größern bildet ſich auf der inneren Seite eine rund herum geſchloſſene Öffnung, wie h, Fig. 28, 37 und 25; weil der untere Theil des Griffes mit der größern Fläche, in deren Mitte das Sägeblatt ſteckt, in Verbindung ſteht, und jenen Grad von Feſtigkeit erhält, welcher bei dem hier zu erwartenden Widerſtande das Wegbrechen des Griffes verhindert. Die Vorſprünge m und n Fig. 27 und 28, und überhaupt an allen übrigen tragen zum feſteren Halten bei, indem ſie dem Gleiten des Griffes in der Hand begegnen. Die runde Vertiefung, in Fig. 27 und 28 mit n bezeichnet, dient zum Auflegen des Zeigefingers der rechten Hand, welche der Theil i umfaßt; ſie fehlt bei den ganz großen wie in Fig. 37. Das Blatt, deſſen Umriß in allen Figuren, ſo weit es im Holze liegt, die Punktirung andeutet, iſt, wie ſchon bemerkt wurde, in einen Einſchnitt in der Mitte der Holzdicke eingezwängt, und durch zwei, bei den großen Exemplaren drei Schrau-

benbolzen gehalten, deren runde Köpfe auf der einen, die ebenfalls runden Muttern auf der andern Seite, ganz in das Holz versenkt ſind. Jede Mutter hat zwei Seiteneinſchnitte, um ſie mit einem geſpaltenen Schlüſſel (wie das Ende a des Tafel 261, Fig. 17 vorkommenden Schränkeiſens) losmachen oder feſt anziehen zu können.

Von den dickeren Blättern der Sägen ohne Rücken hat Fig. 27 ſieben, Fig. 28 fünf, Fig. 34 aber (eine Schiffzimmermanns-Säge mit 30 Zoll langem Blatt), nur drei Zähne auf den Zoll. An Fig. 29 iſt jedoch das Blatt ſehr ſchwach, der Abgang an Dicke aber durch die faſt durchaus gleiche Breite, der größeren Haltbarkeit wegen, wieder ausgeglichen; auch ſteht hiermit die Feinheit der Zähne, 14 auf einen Zoll, im richtigen Verhältniſſe.

An dem nach der Linie 1 und 2 genommenen Durchſchnitte a der Figur 25 ſieht man, wie die vorne und an beiden unteren Kanten abgeſchrägte doppelte Leiſte von Eiſen das Blatt in der ganzen Länge feſthält, und zwar dadurch, daß dieſe Leiſte oder der Rücken ſtark zuſammen gepreßt worden iſt. So weit er in den hölzernen Griff eintritt, beſitzt dieſer eine entſprechende Aushöhlung. Die Anzahl der Zähne beträgt 9 auf einen Zoll; bei Fig. 24 aber 13, bei Fig. 23 endlich 20. Der bekannte engliſche Techniker und Schriftſteller Gill hat eine Verbeſſerung in der Vereinigung des Blattes mit dem Rücken vorgeſchlagen, welche Fig. 26 bei a im Durchſchnitte nach der Linie 1 und 2 vorſtellt. Das Blatt erhält an der obern Kante drei längliche Öffnungen, wovon zwei punktirt angegeben ſind, die dritte aber am Ende gegen den Griff zu liegt. Der Rücken iſt ein der ganzen Länge nach aufgeſchnittenes Rohr, in welches man das Blatt einſteckt, und dann das Rohr mit Schriftgießer-Metall, einer Miſchung aus Zinn und Blei, oder einer ähnlichen leichtflüſſigen vollgießt. Durch die Löcher im Blatte vereinigt ſich der Guß zu einem zuſammenhängenden Ganzen, und dieſer Rücken hält allerdings feſt genug. Allein dennoch dürfte ein gewöhnlicher vorzuziehen ſeyn; nicht nur weil man aus ihm das Blatt doch wieder herausbringen kann, ſondern auch weil hier das Blatt nicht in dem Grade umwandelbar gehalten wird, daß es ſich im Falle

des Verbiegens oder Schlaffwerdens, durch gelinde Hammerſchläge auf die untern äußerſten Ecken nicht wieder zurecht bringen ließe.

Spitz-, Stich- oder Lochſägen braucht man in ſolchen Fällen, wo man mit den gewöhnlichen nicht mehr ausreicht; z. B. wenn in eine größere Holzfläche ein zu weit von den Kanten entferntes Loch (wie etwa eine runde Öffnung in der Mitte eines Fenſterbalkens) geſchnitten, oder wenn für die breite Angel eines ſtählernen Werkzeuges, wie eines Meſſers oder einer Feile u. dgl. ein in das hölzerne Heft gebohrtes Loch in flacher Form erweitert werden müßte u. ſ. f. Das Blatt, von 3 bis 24 Zoll Länge, iſt gegen die Spitze vom hölzernen Heft gegen das andere Ende bedeutend verjüngt, und läuft ſpitzig zu; es kann nach der Natur des Gebrauches nur ſchmal ſeyn, bedarf aber einer größern Dicke als andere Sägen, damit es nicht leicht bricht, oder ſich biegt; auch geſtattet eben dieſe Dicke das Schränken der Zähne nicht mehr, welche noch überdieß, um ſich weniger zu verſtopſen, im Verhältniß groß ſeyn müſſen. Um das Einklemmen und die Reibung im Holze möglichſt zu vermindern, ſind bei allen die Seitenflächen, von den Zähnen gegen die Rückenlinien zu, ſtark abgeſchrägt, ſo daß die Form des Blattes im Durchſchnitte ſehr merklich keilförmig ausfällt. Die Lochſägen ſchneiden nur unvollkommen und langſam, und der Schnitt wird immer vergleichungsweiſe breit; man macht daher von ihnen nicht gerne, und nur nothgedrungen Anwendung.

Tafel 262, Fig. 34 und 35 ſind zwei feinere engliſche Lochſägen; die kleine $^1/_2$ Linie dick, mit 20 Zähnen auf den Zoll, die größere von $^1/_{16}$ Zoll Dicke mit 11 Zähnen in der Länge eines Zolles. Sie ſtecken mittelſt einer Angel im hölzernen Heft. Fig. 32 zeigt eine ſtärkere engliſche Lochſäge mit einem hölzernen, jenem an den Fuchsſchweifen ähnlichen Griffe. Sie hat 8 Zähne auf den Zoll. Da beſonders die kleineren und dünneren Sägen, weil man bei allen wegen der mangelnden Schränkung beim Schneiden mehr Gewalt als ſonſt anwenden muß, leicht abbrechen, und zwar um ſo eher, je länger ſie ſind; ſo verdient das engliſche Lochſägenheft Fig. 31 Empfehlung, zu welchem ein doppeltes Blatt, s und t (einzeln dargeſtellt in Fig. 30) gehört. Das letztere iſt

von der Mitte aus gegen beide Enden verjüngt, und die Zähne beider Hälften stehen ſo, daß jede für ſich, und dann gebraucht werden kann, wenn die andere abgebrochen ſeyn ſollte. Das hölzerne Heft A hat eine ſolche Einrichtung, daß man von dem, auf der Hinterſeite eingeſteckten Blatte immer nur ſo viel über die meſſingene Faſſung m, n vorragen laſſen kann, als es in jedem einzelnen Falle erforderlich iſt; daß daher das Blatt nach den Umſtänden, gleichſam kurz oder lang gemacht werden kann. Der Theil m der Faſſung iſt hohl, und an dem oberen zylindriſchen Ende des Heftes A mittelſt eines Schräubchens befeſtigt. Durch m, n ſowohl, als durch das ganze Heft, geht ein flaches Loch, zum Einſtecken und Verſchieben des Blattes. In der Öffnung des flachrunden Anſatzes n liegt ein Stahlblättchen, auf welches die Enden der auf n angedeuteten Schrauben, wenn ſie anzogen werden, drücken, hierdurch auch unmittelbar auf das unter dem Plättchen liegende Sägeblatt wirken, und es in der ihm gegebenen Lage feſthalten.

Man kann es wohl dahin bringen, daß auch lange Lochſägen, ohne Gefahr des Abbrechens, ſchnell und kräftig wirken, wenn man ſie an der Zahnſeite dick macht, und ihnen daſelbſt zwei Reihen ſehr ſcharfer, ſtark nach vorne geneigter Zähne gibt. Solche Sägen reißen gewaltige Späne weg, aber machen auch einen ſehr breiten rauhen Schnitt, ſind indeſſen als das einzige Beiſpiel zweier Zahnreihen an demſelben Blatte eine merkwürdige Ausnahme. Fig. 33 zeigt eine ſolche Säge aus einer ſächſiſchen Werkzeugfabrik. Sie hat in jeder der zwei Reihen nur drei Zähne auf einen Zoll. Beſchaffenheit und Geſtalt der letztern kommen überein mit denen einer ſchon früher in dieſem Werke beſchriebenen Lochſäge, nämlich Band VIII., Seite 608, mit Abbildung auf Tafel 172, Fig. 23.

Der noch übrige Reſt von Holzſägen begreift lauter ſolche, welche nicht mehr allgemein anwendbar, und bloß für beſondere Zwecke oder einzelne Fälle berechnet, ſämmtlich von der gewöhnlichen Einrichtung in bedeutendem Grade abweichen.

Die Dämpfungsſäge, Fig. 36, Tafel 262, zum Einſchneiden der Dämpfung an den Klavieren, hat Ähnlichkeit mit einer Fuchsſchweifſäge, ein dickes langes Blatt, deſſen ganze

Breite die wagrechte punktirte Linie zeigt, ſo wie die Holzdicke der Faſſung, der nach der Linie 1 und 2 genommene Durchſchnitt. Das in einer Nuth der Faſſung ſteckende Blatt halten mehrere Nieten feſt. Die Dicke deſſelben erlaubt das Schränken der Zähne nicht mehr, dafür ſind dieſe grob, es gehen nämlich ungefähr nur 7 bis 8 auf einen Zoll. Die beträchtliche Länge des Blattes erklärt ſich dadurch, daß dieſe Säge, um recht genaue Schnitte zu machen, mit ihrer hölzernen Faſſung zwiſchen zwei Paar ſenkrechten Stützen, und überhaupt in einem eigenen Geſtelle ihre Führung erhält. Eine umſtändliche Beſchreibung deſſelben würde jedoch hier nicht am rechten Orte ſeyn.

Die Grathſäge, Fig. 4, in der Seiten- und A der Vorderanſicht, hat ihre Anwendung zur Hervorbringung der ſchrägen Seiten des hohlen Theiles jener Art der Holzverbindung, welche man »auf den Grath« nennt, und worüber Band VII., Seite 510 nachzuſehen iſt. Der Griff D gehört zum Anfaſſen mit der rechten Hand, während man den Daumen der linken in den Ausſchnitt h ſteckt, mit dieſer Hand den Theil m umfaßt, und ſo mit beiden die Säge führt. Das Blatt s ſteht über das Holz frei hinaus; das übrige iſt eingeſteckt, und wird durch Nieten gehalten. Bei dem ſorgfältig gearbeiteten Exemplar, nach welchem die Zeichnung angefertigt iſt, ſind die geraden, ſchief abgedachten Endkanten der Holzfaſſung, mit ſpitzwinklig gebogenen Meſſingſtreifen a und r belegt, zwiſchen deren inneren Hälfte der obere Theil des Sägeblattes liegt. Durch die meſſingenen Dreiecke 1, 2 und 3 gehen hier ſtatt der Nieten Schrauben, welche in drei ähnlichen Blättchen der Hinterſeite ihre Muttern haben. Die Zähne des Blattes, 7 bis 8 auf einen Zoll, kehren ihre Spitzen dem Arbeiter zu, ſchneiden alſo nur dann, wenn derſelbe die Säge gegen ſich zieht; ſie ſtehen, der Kunſtſprache nach, auf den Zug, eine ſonſt nirgends bei den Holzſägen vorkommende Einrichtung. Der nächſte Grund derſelben liegt in der größeren Sicherheit bei der Führung dieſer Säge, wenn der Einſchnitt nicht über die ganze Holzfläche reichen, ſondern in ſeiner Länge an einem Ende ſcharf abgeſetzt und begränzt ſeyn ſoll. Dieß kommt dann vor, wenn das ſchwalbenſchweifförmige Ende des in die völlig ausgearbeitete Vertiefung einer Fläche eingeſchobenen Holzſtückes

nicht ſichtbar ſeyn ſoll. Es wird dann ſo weit gerade abgeſetzt, als ſein doppeltſchräger Anſatz über den eingeſchnittenen Grath hinausreicht.

Die Abſetz- oder Nuthſäge iſt ein wenig bekanntes, bei manchen Gelegenheiten ſehr nützliches und ſehr einfaches Werkzeug. Es beſteht aus der, an einen Hobelkaſten erinnernden hölzernen Faſſung n, Fig. 22, und dem kurzen Sägeblatte s, welches mit zwei Schrauben in einer flachen Vertiefung der erſtern befeſtigt iſt. Der andere rechtwinklige Ausſchnitt, am untern Theile der Faſſung, gibt einen Vorſprung oder Anſatz e, welcher beim Gebrauch an der Außenkante der Arbeit m, in der Endanſicht B läuft. Die obere, wagrechte Fläche dieſes Ausſchnittes beſtimmt die Tiefe, bis zu welcher die Säge eindringen kann. Es iſt räthlich die Schrauben, welche das Blatt s halten, durch dieſes nicht mittelſt runder Löcher, ſondern durch längliche Schlitze, wie man in der Vorderanſicht A bemerkt, in das Holz eintreten zu laſſen; um dann das Sägeblatt nach Belieben mehr oder weniger weit abwärts zu ſchieben, wenn der Einſchnitt tiefer oder ſeichter werden ſoll. Dieſe Säge vertritt mit Vortheil die Stelle des Nuthhobels (Bd. VIII. S. 504 u. f.), dann, wenn für denſelben die Arbeitsſtücke zu ſchmal ſind, wie m, Fig. 22, oder wenn die Nuth in Querholz oder in Längenholz, aber über in dasſelbe eingeſetzte Zapfen oder ähnliche über Hirn ſtehende Theile gehen muß, wo das gewöhnliche Nutheiſen einreißt, und nie einen glatten Schnitt hervorbringt. Eine andere Verwendungsart dieſer Säge ſtellt Fig. 20 dar. An einer Anzahl von viereckigen Holzſtücken wie M ſollen Abſätze und Zapfen gleich n gemacht werden. Ehe man das Holz um n wegſchafft, ſchneidet man M quer auf allen vier Seiten ein. Am andern Ende iſt dieß ſchon auf dreien geſchehen, und die Säge d hat eben auf der oberſten ihre Wirkung gethan, um auch hier die Nuth hervorzubringen. Es erhellet von ſelbſt, daß alle Nuthen gleich tief, und vermög des an der Hirnfläche von M laufenden Anſchlages e in genau gleichem Abſtande von derſelben entſtehen. Das überflüſſige Holz vor den Nuthen ſchafft man leicht, um einen Zapfen wie n zu erhalten, durch einfache Mittel weg, deren Erklärung jedoch nicht mehr hieher gehört. Dieſe kurzen Sägen ge-

ſtatten natürlich keinen langen Zug, um ſo weniger, da man ſie am häufigſten auch für ſchmale Flächen gebraucht. Daher hat die Säge auch noch das Eigenthümliche, daß ihre Zähne die Spitzen zur Hälfte nach einer, zur andern nach der entgegengeſetzten Richtung, und zwar entweder gegen einander, oder von einander ab, kehren. Taf. 261, Fig. 8 verſinnlicht in einem etwas vergrößerten Maßſtabe den erſteren, Fig. 7 den letzteren Fall. In der Mitte ſteht ein einzelner gleichſeitig dreieckiger Zahn. Durch dieſe Anordnung der Zähne ſchneidet das Werkzeug gleichmäßig beim Vorſchieben und Zurückziehen, was bei Sägen überhaupt nur höchſt ſelten vorkommt. Die Zähne ſind, um den Spänen einen leichten Ausweg zu geſtatten, geſchränkt; auch iſt es rathſam, ſtatt eines dicken Blattes lieber ein dünneres zu wählen, und die größere Breite der Nuth durch ſtarke Schränkung zu erzwingen.

Ähnliche Beſtimmung, wie die vorige Säge, nämlich Einſchneiden von Nuthen in Querholz, wozu der Nuthhobel nicht mehr Dienſte leiſtet, hat die Quadrir-Säge. Von den hieher gehörigen Abbildungen auf Taf. 262 ſtellt ſie Fig. 10 von oben, Fig. 11 von hinten, Fig. 12 und 13 von beiden Seitenflächen vor. Das Werkzeug beſteht aus zwei Theilen a und e, welche ſo wie bei den beſſern Arten des Nuthhobels in verſchiedenen Entfernungen einander parallel geſtellt, und mit Hülfe zweier langen hölzernen Schrauben c, i, und ihrer Muttern in der gewählten Lage unverrückt erhalten werden können. Die Enden dieſer Schrauben ſind in das Stück e unbeweglich eingefügt, 4 und 5, Fig 10, 11, 13, bezeichnet ihre ſtärkeren über e hervorragenden Köpfe. In a finden ſich für die Schrauben nur runde Öffnungen, ſo daß, wenn die Muttern gelüſtet ſind, dieſes Stück a auf den Schrauben verſchoben, und in die paſſende Entfernung von e gebracht werden kann. Die Muttern k, b ſind von beträchtlicher Länge, um ſie zum kräftigen Anziehen bequem mit der Hand zu faſſen, ſie verhindern das Verrücken von a nach außen; unter ihnen liegen unmittelbar auf der Fläche von a die Druckplättchen 2, 3, Fig. 10, 11, 12, jedes mit zwei, nur in Fig. 12 bemerkbaren Schräubchen befeſtigt. Das Stück a kann ſich aber auch e nicht nähern, ſo lange die runden Stellenmuttern m, n, Fig. 10, 11, an der innern Fläche von a liegen. Sie ſtehen über

dieſe etwas vor, ſind aber doch in ſie zum Theile verſenkt; gleiche Vertiefungen ſind auch auf der innern Seite von e vorhanden, für den Fall, daß man a und e ſehr nahe zuſammenbringen müßte. Den Umriß dieſer Muttern, ſo wie die Form der Verſenkungen an beiden Stücken zeigt die Punktirung auf Fig. 13, wo ſich auch in Vergleichung mit Fig. 10 ergibt, daß, und auf welche Art dieſe Höhlungen für die Muttern oben offen ſind. Letztere liegen daher, ſelbſt wenn a und c einander noch ſo nahe kommen, nie ganz im Holz verborgen, ſondern immer ſo, daß man wenigſtens oben durch Auflegen der Finger im Stande bleibt, ſie auf den Schraubenſpindeln in Umdrehung zu verſetzen.

Der Theil e trägt die Säge s. Zwei Schrauben, von denen einer ſich in Fig. 11 der vorragende Kopf zeigt, halten dieſelbe feſt; jedoch kann ſie, nach dem Lüften der Schrauben, vermöge der ſchrägen Schlitze verſchoben werden, ſo daß ihre untere gezahnte Kante über t Fig. 11 mehr oder weniger als gegenwärtig, vorſteht. Hiermit ändert man die Tiefe der Nuth ab, weil die Säge dann zu ſchneiden aufhört, wenn die zur Verhinderung ſchneller Abnützung mit Meſſing oder Eiſen belegte Sohle oder Bahn t, Fig. 11, 13 auf die Fläche des zu bearbeitenden Holzes gelangt. Die durch die Schlitze des Sägeblattes gehenden Schrauben haben ihre Muttern nicht unmittelbar im Holze, ſondern der längeren Dauer wegen in eigenen, auf der inneren Seite von e eingeſchobenen Meſſingklötzchen. Jenes für die hintere Schraube iſt in Fig. 11 punktirt angegeben. Was die Säge ſelbſt betrifft, ſo muß ſie ſowohl eine hinreichende Stärke haben, als auch die mit der Breite der künftigen Nuth zuſammenſtimmende Dicke des Blattes. Um in dieſer Beziehung Abänderungen zu erhalten, gehören zu jedem ſolchen Werkzeug mehrere (wenigſtens drei) verſchiedene Sägeblätter. Da man die dickeren nicht mehr ſchränken kann, ſo gibt man ihnen ſchräg auf die untere Kante ſtehende Zähne, wodurch ein etwas leichterer Gang der Säge bezweckt wird. Auf Tafel 261 iſt Fig. 9 ein Stück eines ſolchen Blattes, a von der Fläche, b von unten vorgeſtellt, und zwar in natürlicher Größe.

An der Außenfläche von a, Fig. 10, 11, 12 (Tafel 262) befindet ſich noch der ganz aus Eiſen gearbeitete Beſtandtheil n, v.

Zwei ſchräge Leiſten mit gleichfalls ſchrägen Seitenkanten ſind in zwei ihnen entſprechend geformten Nuthen der Außenfläche von a eingeſchoben, und mittelſt derſelben läßt ſich alſo auch u, v, mehr oder weniger unten über a hinausſchieben. Dieß geſchieht an einem etwas vorſpringenden, ſenkrecht gegen außen abgekrüpften Anſatze x an der vorderen Leiſte, deren Bewegung dann die hintere von ſelbſt folgen muß.

Die Art, dieſes Inſtrument zu brauchen, beſteht in Folgendem: Es wird mit beiden Händen geführt, ſo daß der Daumen der Linken auf der ſchalenartigen Vertiefung von x, Fig. 10, 12 ruht, und man hierdurch nöthigenfalls den Theil u, v abwärts drücken kann. Im Anfange der Arbeit muß n, v Fig. 11, etwas tiefer ſtehen als jetzt; die innere ſenkrechte Fläche des leiſtenförmigen Vorſprunges v läuft an der äußern Kante der zu bearbeitenden Holzfläche, und dient als Anſchlag, während die Säge ſo lange ſchneidet, bis t auf das Holz gelangt. In dieſe erſte Nuth wird nunmehr die Leiſte v eingeſetzt, und gibt hiedurch die Führung für die zweite, mit der erſten gleichlaufend einzuſchneidende Nuth. Auf ähnliche Art entſteht die dritte u. ſ. w.; alle parallel unter ſich, und in gleichweiter Entfernung von einander. Die letztere läßt ſich, was wohl aus dem Vorhergehenden von ſelbſt erhellt, durch gehörige Stellung von a und e nach Bedürfniß vor dem Beginne der Operation abändern. Da nach der erſten Nuth dieſe ſelbſt zur Leitung der Leiſte v und des ganzen Werkzeuges dient, ſo dürfen dann v und s im Anfange des Schneidens nicht in einerlei Höhe ſich befinden, weil ſonſt, während v bis auf den Grund der fertigen Nuth reicht, die Säge ſchief ſtünde und ſchrägwandige Einſchnitte machen würde. Es muß daher v an x ſo weit hinunter- oder hinausgeſchoben werden, daß auch jetzt a und c vollkommen ſenkrecht bleiben, und ſelbſt beim allmäligen Tieferwerden der neuen Nuth dieſe Lage behalten. Durch Niederdrücken des Theiles a, während man e ergreift und durch feſtes Anfaſſen mit der rechten Hand hält, gibt u, v nach, und geht allmälig wieder in die Höhe. Bei Anwendung gehöriger Aufmerkſamkeit laſſen ſich daher alle Nuthen vollkommen regelmäßig einſchneiden.

Der Sonderbarkeit wegen ſoll hier die Beſchreibung noch

einer Säge folgen, welche eine Anzahl parallel laufender Nuthen in gleichen Abſtänden mit einem Male gibt. Sie gehört zur Verfertigung einer eigenthümlichen Art eingelegter Arbeit, welche noch vor kurzem ſehr beliebt geweſen iſt. Die vergrößerten Abbildungen (denn in der Wirklichkeit beträgt die Breite der Nuthen ſelten über $^1/_2$ Linie) Fig. 19 bis 23, Taf. 259, ſollen von derſelben einigen Begriff geben. Man ſtelle ſich eine dünne Holzplatte Fig. 19 vor, auf welcher die, mittelſt ihres Anſchlages an der Kante d, e wirkſam geweſene Säge ſieben Nuthen zugleich hervorgebracht hat, ſo wird dieſe Platte von der unteren ſchmalen Seite ſo wie B ausſehen. Die Vertiefungen oder Nuthen können nun mit eingeleimten, gut paſſenden Streifchen von andersfarbigem Holze ausgefüllt werden. Läßt man ferner die Säge jetzt unter rechtem Winkel mit den erſten Nuthen, alſo an der Kante m, n, Fig. 21 wieder neue einſchneiden, und bringt in dieſe abermals Holzſtreifchen, ſo ſtellt ſich die Fläche wie Fig. 21 dar. Fig. 22 endlich entſteht auf ſehr ähnliche Art, nur mit dem Unterſchiede, daß das Inſtrument das erſte Mal an der Kante a, n, dann aber an der ſchiefen a, e geführt worden iſt. Nach dieſen Andeutungen begreift ſich leicht die Möglichkeit, daß ſowohl durch die Wahl der gefärbten Streifen, als durch die verſchiedenen Winkel der Platte, ferner durch Zuſammenſetzung einzelner ſo behandelter Holzſtücke, ſehr mannigfaltige, obwohl auf dem nämlichen einfachen Prinzip beruhende Abänderungen entſtehen.

Das Inſtrument ſelbſt ſtellt Taf. 262, Fig. 7 von der Hinterſeite, Fig. 5 und 6 aber von beiden Flächen vor. Es muß des bedeutenden Widerſtandes der gleichzeitig angreifenden Sägeblätter wegen von zwei Perſonen gehandhabt werden, deren eine an den runden Griffeln a, b, die andere an dem Vorſprunge d der Vorderſeite es anfaßt. Die Griffe a, b beſtehen aus einem Stück, und hängen durch den viereckigen Abſatz innerhalb der Breite dieſes Inſtrumentes zuſammen. Der Abſatz iſt zur Hälfte in dem Haupttheile der Holzfaſſung, zur andern in eine dicke Platte e eingelaſſen, dieſe wieder durch fünf Schrauben, wovon die mittlere durch das gedachte Viereck geht, mit jener in feſter Verbindung.

An den Sägeblättern haben die Zähne keine Schränkung, aber eine Stellung, wie die ſchon beſchriebene, und Taf. 261, Fig. 7 oder 8 abgebildete, ſo daß ſie nach zweierlei Richtung ſchneiden. Die Anzahl der Blätter beträgt bei dieſem Inſtrument acht, ſie kann aber nach der Dicke derſelben und der Breite der Faſſung auch wohl etwas vermehrt oder vermindert werden. Sie bilden für ſich ein zuſammenhängendes Ganze, Fig. 8 (Taf. 262); wo es von der hintern ſchmalen, und von einer der langen Seiten erſcheint. Zwiſchen je zwei Sägen liegt eine Meſſingplatte, welche ihnen den gleichen Abſtand von einander gibt; zwei dickere, ſchmälere befinden ſich auf den äußern Flächen des erſten und letzten Sägeblattes. Drei Schrauben halten alles zuſammen; ihre Köpfe bemerkt man auf der Anſicht der langen Seite, woſelbſt auch noch zwei durch das Ganze gehende ſenkrechte offene Schlitze erſcheinen. Die Sägeblätter ſtehen unten, ſowohl über die zwiſchen liegenden Meſſingplatten, als auch über 1 und 2 vor. Ober den beiden Anſichten iſt x, in derſelben Stellung, eine dickere Eiſenplatte, welche im Werkzeug ſelbſt oben liegt, damit die Enden der Schrauben f, f, Fig. 5 und 6 auf ſie drücken. Möglichſte Gleichheit aller Sägeblätter, ſo wie ihrer Zwiſchenlagen, gehört weſentlich zu den Bedingungen eines guten Erfolges.

Ueber die Sohle der hölzernen Faſſung oder des Kaſtens ſteht der Anſchlag u Fig. 5, 6, 7 vor; über jene aber wieder die untern Sägeränder s; dieſer Abſtand läßt ſich für ſeichtere oder tiefere Nuthen durch die Schrauben f, f reguliren. Der Körper Fig. 8 nämlich iſt in die eine Seite des Kaſtens in eine für ihn paſſende Aushöhlung eingelegt, deren Umfang die Punktirung auf Fig. 5 und 6 erkennen läßt, und dieſe wieder durch die in die Seitenfläche eben verſenkte Platte t Fig. 5 bedeckt. Fig. 9 ſtellt ſie abgeſondert von der Fläche t, und in der Dicke k vor; auf t erſcheinen außer den fünf Löchern für Schrauben mit verſenkten Köpfen auch noch zwei viereckige; letztere für Bolzen von gleicher Form. Dieſe Bolzen haben an einem Ende die größern Scheiben i, n, Fig. 7 und 6, am andern aber Schrauben für die runden Muttern o, r, Fig. 7 und 5. Beide Bolzen gehen mit dem viereckigen Theile auch durch den Sägekörper (Fig. 8) und dienen ihm nebſt den Wänden der Öffnung innerhalb des Kaſtens

zur Leitung, wenn er durch die Schrauben f, f tiefer abwärts geſtellt werden ſoll. Dieſe Schrauben und die darunter liegende Eiſenplatte verhindern das Ausweichen der Sägen nach oben, welche überhaupt nach keiner Richtung nachgeben oder locker werden können.

Um die, durch dieſes Werkzeug erhaltenen Nuthen mit Streifen von andersfarbigem Holze auszufüllen, kann man zwei auf ähnliche Art behandelte Holzplatten auf und in einander leimen, wie a und n Fig. 23, Taf. 259, und von einer Fläche bis auf die Mitte ſo viel weghobeln, daß von der oberen nur noch die Ausfüllungen übrig bleiben. Allein ſtatt dieſes weitläufigen und zeitraubenden Verfahrens legt man beſſer beſonders verfertigte Streifen (ſogenannte Adern) einzeln ein, und dieſe laſſen ſich wieder leicht durch einen dazu beſonders eingerichteten Holz-, Adern- oder Streifenhobel aus Fournieren ſchneiden. Obgleich nun dieſer Hobel nicht mehr eigentlich hieher gehört, ſo verdient er als Seitenſtück der eben beſchriebenen Säge, der Vollſtändigkeit und ſeiner vortheilhaften Wirkung wegen, aufgenommen und bekannt gemacht zu werden.

In Fig. 15, Taf. 262 ſieht man ihn von oben, Fig. 19 aufrecht ſtehend von der Hinterſeite, Fig. 14 zeigt ihn von unten, Fig. 16 und 17 aber die innere Fläche der beiden Hälften, aus welchen er beſteht. Sie werden durch zwei Schrauben, bei m und n Fig. 15 zuſammengehalten; die Punktirung bei n′ Fig. 17 und m′ Fig. 16 bezeichnet die Verſenkungen für die viereckigen Köpfe und die runden Muttern auf den langen äußern Seiten des Hobels; die Punktirung auf Fig. 19 aber die hintere Schraube ſammt Zugehör. Ein auf den innern Flächen Fig. 17 und 16 angebrachter Abſatz x und y gibt beim Zuſammenfügen beider Theile eine offene, an Fig. 19 bemerkbare Spalte, deren obern Theil die eiſerne Leiſte e (mit dem Hobel von gleicher Länge) einnimmt. Dieſe Leiſte e Fig. 17 ſteckt in der Vertiefung x auf vier in das Holz eingetriebenen Stiften, welche über der Dicke der Leiſte nicht vorſtehen, ſie aber doch, wenn beide Hälften des Hobels zuſammen geſchraubt werden, unbeweglich feſt halten.

Die Mitte beider Hälften hat eine viereckige weite Aushöhlung, wie d Fig. 16, zur Aufnahme des Meſſingklötzchens c,

Fig. 17 und 14, deſſen ſchmälere Seite Fig. 18 abgeſondert vorſtellt. Das Klötzchen füllt die eben erwähnte Höhlung auf allen vier Seiten genau aus, oben und unten aber nicht, wie aus der genauern Betrachtung von Fig. 17 erhellt. Die Schlitze in der Mitte von Fig. 18 trifft beim Einlegen von c in Fig. 17 auf die eiſerne Leiſte e, welche daher durch c durchgeht. Da ferner die Schlitze im Klötzchen ziemlich lang iſt, ſo läßt ſich dieſes in Fig. 17 ungehindert von e etwas heben oder ſenken, und zwar durch Drehen des mit einer Schraube im Innern des Hobels verbundenen, gerändelten Knopfes 3, Fig. 17, 15, 19. Der Knopf endigt ſich in ein rundes Plättchen, welches unmittelbar auf der obern Fläche von a, b, Fig. 15 liegt; ein ähnliches befindet ſich weiter unten im Innern des Kaſtens, zwiſchen dieſen zwei Platten aber ein dünnerer Hals. Für ihn geben die meſſingenen Querſtücke 1, 2, jedes in der Mitte der innern an einander ſtoßenden Kanten mit einem halb zylindriſchen Ausſchnitt, das Lager ab, ſo daß, wenn der Kaſten zuſammengeſetzt iſt, die in c Fig. 17 gehende Schraube ſich am Knopfe 3 nur allein rund ſich drehen kann, und daher das Klötzchen c entweder hebt oder ſenkt. Der Schaft der Schraube ober c iſt mit einer gewundenen Stahlfeder umgeben, deren Ende ſich an die Oberfläche von c und an die untere des innern ſcheibenförmigen Anſatzes ſtemmt, und den leeren Gang der Schraube in c verhindert: ſo daß auch ein geringer Grad der Umdrehung des Knopfes auf die Stellung des Klötzchens Wirkung äußert. In Fig. 16 unterſcheidet man über d ſehr deutlich den halbrunden Ausſchnitt für die Spindel der Schraube und die Feder, nächſt dieſem aber das Meſſingſtückchen 2, und in deſſen Mitte die Höhlung für den Hals unter dem Knopfe 3 und ſeiner Scheibe, Fig. 17, 19.

Die Vertiefung im Kaſten für das Klötzchen iſt unten offen, ſo daß man in Fig. 14 daſſelbe der Breite nach ganz ſieht; nicht aber nach der Länge, weil hier das Holz zu beiden Seiten einen ſchmalen, auch in Fig. 17 und 16 bemerkbaren kleinen Vorſprung behält, zu dem Ende, daß c durch die Drehung des Knopfes 3 mit der untern Fläche nie zu weit heraustreten, oder ganz durchfallen kann. An dieſer Fläche des Klötzchens ſind in ſchiefer Richtung gegen einander zwei feine Meſſer angebracht, von denen

die eigentliche Wirkung des Hobels abhängt. Fig. A zeigt eines derſelben in der wahren Größe. Die ſchief angeſchliffene lange Schneide iſt einſeitig, d. h. die untere Fläche des Meſſers ganz eben; jede der beiden langen Seiten abgeſchrägt, die Mitte mit einer länglichen Öffnung durchbrochen. Die Fläche jedes Meſſers liegt mit jener von c, Fig. 14 in einer Ebene, weil es in einen ſchrägen Falz, alſo auf den Grath, daſelbſt einpaßt. Vermöge der langen Öffnung im Meſſer, durch welche eine kleine Schraube in c geht, läßt ſich dasſelbe ſtellen und ſo lange rücken, bis es gehörig ſchneidet. Die Meſſer greifen nicht mit dem ſpitzigen Winkel zuerſt an, ſondern mit dem entgegengeſetzten, welches zugleich die Richtung bezeichnet, nach welcher der Hobel eigentlich wirkt.

Um die Art des Gebrauches einzuſehen, darf man nicht vergeſſen, daß die eiſerne, im Kaſten feſte Leiſte e auch durch die Spalte im Klötzchen c, Fig. 18 geht, die Meſſer daher ſich unter derſelben befinden, wenn der Hobel aufrecht ſteht. In Fig. 14 bezeichnet daher i die Begränzungslinien der Spalte im Kaſten, im Holz, und auch jene in c, in beiden liegt die eiſerne Leiſte, folglich hier, unter den in i hineinragenden Schneiden der zwei Meſſer. Zur Verfertigung langer ſchmaler Streifen wendet man dünne Holzplatten oder Fourniere an, welche aber ſehr geradfaſerig, und nicht mürbe oder brüchig, auch nicht dicker ſeyn dürfen, als es die Breite der Spalte im Hobel erlaubt. Ein ſolches, vorläufig auf beiden Seiten fein abgerichtetes Blatt ſpannt man aufrecht ſtehend ſo ein, daß es eine der ſchmalen Kanten auswärts kehrt, welche zuerſt auf gewöhnliche Art ganz gerade gehobelt wird. Wird der Streifenhobel mit feiner mittleren Spalte auf die Kante gebracht, ſo reicht dieſe bis an die untere Fläche der eiſernen Leiſte, und die Meſſer ſchneiden beim Vorwärtsführen des Hobels einen Streifen ab, deſſen Breite der Umſtand beſtimmt, wie weit die Meſſer unter der eiſernen Leiſte ſtehen. Dieſe Entfernung kann aber, wie aus der Einrichtung des Hobels erhellt, mit Hülfe des Knopfes 3 willkürlich nach den kleinſten Abſtänden regulirt werden.

2. Metallſägen.

Metalle erfahren die Wirkung der Säge weit weniger als Holz; weil man bei ihnen nicht nöthig hat, kleinere Stücke durch Zertheilen ganzer Klötze ſich zu verſchaffen, ſondern mit einfacheren und ſchneller zum Zwecke führenden Vorbereitungsarbeiten (Gießen, Schmieden, Walzen) das Material der künftigen vollendeten Form näher bringt. Doch können die Sägen auch bei Metall nicht entbehrt werden, und laſſen ſich oft kaum durch andere Werkzeuge erſetzen, wie z. B. zum Wegſchaffen überflüſſiger Theile an gegoſſenen Stücken, zum Zerſchneiden ſtärkerer Blechtafeln (bei dünnen wirken Scheren weit ſchneller und auch vortheilhafter, weil kein Abfall von Spänen Statt findet), zur Hervorbringung ſchmaler tieferer Einſchnitte, welche durch die Feilen nur mit Zeitverluſt und Gefahr des Abbrechens zu erhalten ſind, und noch bei manchen andern Gelegenheiten.

Ausnahmsweiſe können ſogar gewöhnliche Holzſägen auf Metalle angewendet werden. Gußeiſen zur ſtarken Rothglühhitze gebracht, läßt ſich mit einer Tiſchlerſäge nicht ſchwerer als Holz zerſchneiden. Wenn das Blatt hinreichend lang, die Schränkung der Zähne ſtark iſt, und die Säge recht ſchnell geführt wird, ſo leidet ſie nicht den mindeſten Schaden, weil keine Stelle des Blattes ſo lange mit dem Eiſen in Berührung bleibt, daß die obwohl bedeutende Hitze nachtheilig auf dasſelbe einwirken könnte. Auch ſehr weiche Metalle, wie Blei oder Zinn, oder Kompoſitionen aus denſelben vertragen die Anwendung ſolcher Sägen. Es gibt z. B. keine leichtere Art bleierne Röhren abzuſchneiden, nur muß die Säge ohne zu großen Druck geführt, und um das Anſetzen und Einklemmen der Späne zu verhindern, fortwährend ſtark mit Waſſer benetzt erhalten werden; auch verlangt ſie eine ſehr merkliche Schränkung der Zähne.

Dieſe Ausnahmen abgerechnet, haben jedoch die eigentlich ſo zu nennenden Metallſägen eine der Natur des zu bearbeitenden Materiales entſprechende Einrichtung. Was die Blätter dieſer Sägen betrifft, ſo ſind ſie im Allgemeinen kürzer (ſelten über 12 Zoll lang), dünner, und begreiflicher Weiſe auch härter. Hieraus folgt ſchon zum Theile die Nothwendigkeit, auch die Zähne

kleiner zu machen, damit ſie nicht ſo leicht abſpringen, ſo wie die Unthunlichkeit, ihnen eine Schränkung zu geben, wie denn überhaupt ein breiterer Schnitt des größeren Widerſtandes wegen hier ganz am unrechten Orte ſeyn würde. Vom Einklemmen der Späne und dem Verſtopfen der Zähne durch ſie, iſt ohnedieß nichts zu beſorgen, da man es hier nicht mit der Zähigkeit und Elaſtizität des Holzes zu thun hat. Die Rückſichten einer weiten Zahnſtellung, der Aushöhlung ihres Grundes, der ſpitzigere Winkel der Zähne auf der Angriffsſeite fallen daher gleichfalls weg. Dafür muß das ſchon (Seite 91) angegebene Mittel zur Verminderung der Reibung im Schnitte und des Einklemmens bei Metall-Sägeblättern von merklicher Breite deſto ſorgfältiger beobachtet werden, und ihre Dicke von der Zahnſeite an bedeutend und gleichförmig abnehmen. Die derartigen Blätter aus engliſchen Fabriken zeichnen ſich ferner dadurch aus, daß ſie ſchwach gekrümmt ſind, und zwar nach der Zahnſeite auswärts. Die Krümmung nimmt ab, mit der Größe der Blätter, und ſteht zu dieſer beiläufig in dem, auch in den Fig. 1, Taf. 262; Fig. 19, 22, 23, Taf. 265, beobachteten Verhältniſſe. Außerdem daß durch dieſe Anordnung die mittleren Zähne allmälig etwas weiter vorragen, und daher die Säge in der Mitte, wo man beim Stoß die größte Kraft anwendet, am ſtärkſten angreifen, hat ſie den noch bedeutenderen Vortheil, daß beim Nachſchärfen die am eheſten ſich abſtumpfenden mittleren Zähne nicht ſo bald tief werden, und die Zahnlinie hohl ausfällt, bei welcher Form die Säge nur mit Unbequemlichkeit und Anſtrengung, und nie mehr mit Genauigkeit zu handhaben iſt. Die engliſchen Blätter ſind ferner bedeutend hart, ja ſogar häufig bis zum Fehler; weil an einem zu harten Blatte nicht nur leicht Zähne ausbrechen, ſondern auch das Schärfen derſelben Zeitaufwand und ſchnelle Abnützung der Feilen zur unvermeidlichen Folge hat.

Kreisſägen kommen in der Regel für Metall nicht vor, man müßte nur von den Schneidrädchen oder Fraiſen zum Einſchneiden der Zahnräder (über welche im vorigen Bande dieſes Werkes Seite 367 u. f. Auskunft gibt) einige ganz dünne Sorten hieher zählen wollen, welche freilich ſolchen Sägen in Geſtalt und Wirkung ſehr nahe kommen. Indeſſen verfertigt man in Eng-

land wirkliche Kreisſägen, bis zu 36, ja 40 Zoll im Durchmeſſer, und etwa 3 Linien dickem Blatt mit ſehr groben Zähnen, deren jeder an der Baſis oder wo er vom Sägenrande ausgeht, 5 Linien Länge hat, welche, mittelſt einer Maſchine und durch eine größere bewegende Kraft in ſehr ſchnellen Umlauf verſetzt, zum Querabſchneiden von Schienen aus Schmiedeeiſen, an denen aber die Stelle, auf welche die Säge wirken ſoll, hell rothglühend ſeyn muß, mit großem Vortheil in Beziehung auf Zeiterſparniß und Genauigkeit gebraucht werden.

Die längeren Metallſägen haben faſt alle ein eigenes Geſtell, um ſie gerade und hinreichend ſtark ausſpannen zu können, damit ſie während des Gebrauches nicht nachgeben, und einen regelmäßigen Schnitt machen. Die bei weiten größere Zahl ſind daher Spannſägen. Selbſt die andern bedürfen wenigſtens einer Faſſung: weil bei dem ſtarken zu überwindenden Zuſammenhange der Theile des Metalls das Sägeblatt nur durch das Geſtell oder durch die Faſſung, nicht aber durch vermehrte Dicke gegen Ausweichen, Biegen oder gar Abbrechen verwahrt werden kann. Jene wenigen Fälle endlich, wo man eine abgenützte, durch Ausglühen weicher gemachte dünne flache Feile, oder ein anderes dazu paſſendes Stahlſtück, auf der Kante mit eingefeilten, jenen einer Säge ähnlichen Zähnen verſieht, und dieſes Werkzeug mittelſt ſeiner Angel bloß in einem hölzernen Hefte befeſtigt, weil wegen der bedeutenden Dicke und der geringen Länge es keiner eigenen Faſſung bedarf, verdienen ihrer Seltenheit wegen um ſo weniger mehr als bloße Erwähnung, weil dieſe, von den Arbeitern nur bei gelegenheitlichem ſchnellen Bedarf verfertigten Werkzeuge auch nach dem Sprachgebrauch nicht den Sägen, ſondern den Feilen zugezählt werden.

Längere Sägeblätter findet man hin und wieder mit hölzernem Geſtell, welches wohlfeiler zu ſtehen kömmt und weniger die Hand beſchwert als ein eiſernes, dafür aber auch nie die Haltbarkeit des letzteren haben kann. Nur ſelten und in einzelnen Werkſtätten trifft man Geſtelle, welche ganz denen der kürzeren Tiſchler-Spannſägen ähnlich, nur aus ſtärkeren Holzſtücken beſtehen. Beſſer, einfacher und dauerhafter iſt ſchon die hölzerne Faſſung der Metallſäge Fig. 1, Taf. 262; von welcher Fig. 3 die Anſicht

der äußern ſchmalen Seite gibt. Die Faſſung beſteht aus zwei Armen B, C, und dem außen zugerundeten Rücken A, alle drei Stücke von Weißbuchenholz. Fig. 2 iſt der Rücken allein, von außen. Die vier länglichen Vierecke ſind flache Löcher für eben ſo viele feſt einzupaſſende Zapfen an B und C. Die innere Zurundung der Winkel bei a, b, woſelbſt die drei Holzſtücke auf die Gehrung zuſammenpaſſen, dienen zur Verſtärkung und verhindern das Gegeneinanderziehen der Arme beim Spannen des Blattes a. Um den Rücken durch die Zapfenlöcher nicht zu ſehr zu ſchwächen, ſind die Vorſprünge oder Köpfe u, v vorhanden. Geführt wird die Säge entweder am hölzernen Griffe d, oder auch durch Anfaſſen des Armes C. Das Blatt a läßt ſich nicht um ſeine Achſe wenden, welches auch durch die innere Weite des Geſtelles oder Bogens ziemlich entbehrlich wird; es hängt mittelſt zweier, auf der Vorderſeite mit viereckigen Muttern verwahrten Bolzen innerhalb der Kloben m, n. Dieſe ſind nicht bloß aufgeſpalten, um die Enden des Sägeblattes aufzunehmen, ſondern auf der jetzt der Anſicht zugewendeten Fläche iſt der runde Theil m oder n, ſammt dem abgeſetzten flacheu bei i, ein beſonders aufgelegtes Stück, an welchem die zwei kleinen Kreiſe Stifte bezeichnen, welche es beim Anziehen der erwähnten viereckigen Mutter unverrückt erhalten. Unter n, i, und m, i, haben die Kloben die gleiche Form, allein ſie beſtehen mit den in die Arme eintretenden viereckigen Verlängerungen aus dem Ganzen. Die obere endet in die Schraube für die Flügelmutter e; an der unteren befindet ſich noch die in dem Hefte d ſteckende Angel, an welcher wieder eine Schraube und Mutter bei x zur größern Feſtigkeit angebracht iſt. Das Heft d geht ferner mittelſt des Anſatzes bei r in das Innere des Armes C. Da das Blatt demnach mit dem Arme C in ſehr feſter Verbindung ſteht, ſo unterliegt das Spannen mittelſt der Flügelmutter e keinem Anſtande; das Blatt kann ſich auch nicht drehen, weil die Öffnungen für den viereckigen Theil der Kloben in den beiden Armen dieſelbe Geſtalt haben, und keine Seitenbewegung erlauben.

Fig. 20, Taf. 265 iſt die, in den mechaniſchen Werkſtätten am meiſten, jedoch auch etwas größer vorkommende Bogenſäge. Mittelſt einer Angel am untern Arme b hält das Ganze ein höl-

zernes Heft zur Führung c. Bogen und Arme, aus geſchmiedetem Eiſen, ſind ſtark, und flach viereckig, wie der Durchſchnitt A nach der Linie 1, 2 zeigt. Das Ende des oberen Armes enthält eine Verſtärkung mit einer ganz durchgehenden viereckigen Öffnung zur Aufnahme des punktirt angedeuteten, gleichfalls rechtwinklich viereckigen Schaftes (r, Fig. 21), welcher ſich in die Schraube u endet, mittelſt deren Flügelmutter d das Blatt s beliebig geſpannt wird. Damit das Loch oben und unten an s nicht ausreißt, erhält es dort eine aufgenietete Belegung aus Eiſenblech, eine bei allen längeren, dünneren, einer ſtarken Spannung auszuſetzenden Blättern anzurathende Vorſicht. Am innern Ende des viereckigen Schaftes befindet ſich ein ſtärkerer, ebenfalls viereckiger Anſatz, ein zweiter ihm entſprechender am Ende des Armes b; jeder mit einem Schraubenloche, für die Schrauben 3 und 4 unter deren Köpfen das Blatt eingehangen iſt. Es kann daſſelbe zwar nicht gedreht werden, um es aus der Ebene des Bogens zu bringen, im Falle der Rücken deſſelben die Tiefe des Schnittes beſchränken ſollte: aber es läßt ſich auf andere Art helfen. Die viereckigen Anſätze haben nämlich nicht nur oben, ſondern auch vorne und auf der entgegengeſetzten untern Seite das Schraubenloch. Man kann daher das Blatt auch ſo, wie in Fig. 21, alſo unter rechtem Winkel mit der Fläche des Bogens anbringen. In Fig. 21, im Klötzchen n, iſt daher das Loch i jenes, mit der Mutter der Schraube 4 in Fig. 20; die ſich aber jetzt an der vordern Fläche von n Fig. 21 befindet, ſo daß man mit s ſo tief ſchneiden kann als mau will. Die i entgegengeſetzten Schraubenmuttern an beiden Vierecken wären, in Beziehung auf die abzuändernde Stellung von s gegen den Bogen, an und für ſich überflüſſig; allein ſie laſſen ſich mit Vortheil benützen, wenn die oberen Schraubenlöcher ſich durch längeren Gebrauch ausgerieben haben ſollten. Die Zähne am Blatte dieſer, ſo wie der vorhergehenden Säge ſind die ſtärkſten, die man zu Metall gewöhnlich anwenden kann, nämlich es gehen derſelben nur 11 auf einen Zoll. Es kann bei dieſer Gelegenheit bemerkt werden, daß für härtere Metalle, namentlich für Eiſen und Stahl, die Zähne im Allgemeinen kleiner ſeyn müſſen, als für

weichere, wie z. B. Meſſing, ſchon etwas gröbere Zähne verträgt.

Man hat noch eine andere ältere Art, das Blatt einzuhängen und umzuſpannen, wobei aber dasſelbe ſchmale, hinreichend lange Schlitze an beiden Enden ſtatt der runden Löcher erhalten muß. Sie iſt noch bei den Bogenfeilen der Schloſſer üblich. Eine ſolche zeigt Taf. 264, Fig. 26. Der ſtarke eiſerne Bogen, im Querdurchſchnitte wie a; das hölzerne Heft B, welches die an ſeinem Ende feſt vernietete Angel aufnimmt; die Flügelmutter D ſammt der Schraube s und ihre Beſtimmung bedürfen keiner Erklärung. Das Viereck an der Schraube s aber, Fig. 26, und m, Fig. 27, hat auf der obern, untern und vordern Seite aufwärts gebogene Haken, wie 3, 4; eben ſolche auch die Verſtärkung am Ende des Armes E, Fig. 26, nur ſind dieſe, den erſtern entgegen, abwärts gegen das Heft zu gekehrt. Das Blatt n, Fig. 26, und in derſelben Lage, abgeſondert in Fig. 29 vorgeſtellt, läßt ſich mittelſt der langen Schlitze, 1, 2, in jedes zuſammengehörige Paar dieſer Haken, alſo ſo wie in Fig. 26, oder unten, oder vorn alſo unter rechtem Winkel mit der Ebene des Bogens ein- und aushängen; vorausgeſetzt, wenn durch die Flügelmutter f, s der daran befindliche Kloben weit genug hinunter gebracht worden iſt. Damit das Blatt bei ſtarker Spannung an den Schlitzen nicht ausreißt, ſind ihre Enden durch Queranſätze 5, 7, Fig. 26, 29 und 28 (letztere Figur das Blatt von der Seite vorſtellend), hinreichend verſtärkt. Am Blatte ſind beide Kanten gezahnt, um nach Erforderniß eine oder die andere brauchen zu können. Die Anzahl der Zähne einer Kante beträgt 30, jene der andern 38 auf den Zoll; jedoch ſind es keine gewöhnlichen Sägezähne, ſondern mit dem Meißel gehauene, mithin das Blatt ſelbſt nach der Art der Verfertigung eine wahre Feile. Eine Metalſäge erſetzt, nach der Behauptung auch ſehr erfahrener und geſchickter Schloſſer, die Bogenfeile zur Hervorbringung ſchmaler Einſchnitte (z. B. an Schlüſſelbärten) nicht, und allerdings läßt ſich dieſe Meinung völlig rechtfertigen. Denn dieſes Blatt erhält durch das Hauen einen auch über die Seitenflächen etwas hervortretenden Grath oder Aufwurf; der Schnitt wird merklich breiter, als es die Dicke eines Blattes mit eigentlichen

Sägezähnen erforderte; es entſteht ein ähnlicher Erfolg, wie durch die Schränkung einer Holzſäge, und die Bogenfeile bekommt dadurch, ſo lange der Grath dauert, einen viel leichteren Gang. Dieſe Erklärung erhält noch größere Deutlichkeit, durch ein, wenn gleich nicht lobenswerthes Verfahren mancher Arbeiter, welche eine Metallſäge, wenn ſie nicht mehr gut ſchneiden will, dadurch zurecht bringen, daß ſie dieſelbe, mit den Zähnen aufwärts gekehrt, in den Schraubſtock einſpannen, und die Zähne mit leichten Hammerſchlägen übergehen. Ihre Spitzen werden dadurch zwar noch mehr platt; allein der Hammer treibt das Material auch zu beiden Seiten über die Flächen des Blattes hinaus, und es greift dann allerdings wieder beſſer an, aber nur ſehr kurze Zeit, nämlich bis der ſchwache auswärts geſtauchte Grath ſich abnützt. Selbſt die ſchmalen und dünnen Einſtreich- oder Raumfeilen können die Stelle der Bogenfeile nicht immer vollkommen vertreten, weil dieſe des leichten Abbrechens wegen, mit einer Vorſicht geführt werden müſſen, welche keine große Kraftanwendung duldet, bei dem breiten, ſtark geſpannten Blatte der Bogenfeile aber keinem Anſtande unterliegt.

Fig. 19, Taf. 265 ſtellt eine größere engliſche Bogenſäge vor. Am Bogen, deſſen Stärke aus dem Durchſchnitte a erſichtlich wird, befindet ſich gleichfalls eine im hölzernen Hefte feſt eingepaßte und bei u vernietete Angel. Sehr gut iſt die gekrümmte nach oben erweiterte Form des Bogens darauf berechnet, daß er auch bei einer ſehr ſtarken Spannung gar nicht, oder nicht merklich nachgeben und ſich verziehen ſoll. Das Sägeblatt ſteckt unten in dem bis zur nöthigen Tiefe und Weite geſpaltenen Arme r, und wird daſelbſt durch einen Stift feſtgehalten. Auf ähnliche Art iſt der kreisförmige Theil s des Klobens zum Spannen mittelſt der Schraube m und der Flügelmutter t, um das obere Ende des Blattes aufzunehmen und den Stift anzubringen, beſchaffen. Die Säge Fig. 22 unterſcheidet ſich von dieſer nicht weſentlich, ſondern nur durch die, an beiden Enden zum Spannen des Blattes vorhandene Vorrichtung A, B. Die Zahl der Zähne iſt an den Blättern beider Sägen gleich, und beträgt 14 auf der Länge eines Zolles. Die Tiefe des Schnittes beſchränkt ſich bei beiden durch die Entfernung des Blattes vom Rücken des Bo-

Digitized by Google

gens, weil daſſelbe nicht gedreht werden kann, ſondern in der jetzigen Lage verbleiben muß.

Anders verhält es ſich mit der gleichfalls engliſchen, Fig. 23 von der Fläche, Fig. 24 von vorne dargeſtellten Bogenſäge. Die geraden Spindeln an s und u ſind nämlich zylindriſch und ſtecken in Bohrungen von gleicher Form innerhalb der verſtärkten Vierecke m, n. Bei r befindet ſich eine runde, auf die Schraube ſtreng paſſende Mutter, die Einrichtung zum Spannen bei A iſt die ſchon bekannte. Wenn das Blatt etwas minder ſtraff geſpannt iſt, läßt es ſich beliebig wenden, dann aber in der ihm gegebenen Lage durch Anziehen der Schrauben i, e, deren Enden auf die zylindriſchen Spindeln in m und n drücken, unbeweglich erhalten. Wenn das Blatt gut geſpannt iſt, ſo geben dieſe Schrauben nicht leicht nach, und das Blatt erhält ſich unverrückt. Es hat 16 Zähne auf den Zoll, deren Anzahl überhaupt mit der Länge und Breite der Blätter abnimmt, ſo daß bei einem engliſchen Blatt von 4½ Zoll Länge gewöhnlich ſchon 20 Zähne auf einen Zoll kommen.

Bei feineren und kleinen Sägen kommt, da das Blatt beim Schneiden bald nachläßt und ſelbſt durch Ausdehnen ſchlaff wird, rückſichtlich der bequemen und ſchnellen Art zu ſpannen, eine andere Einrichtung vor; zu deren Erläuterung die franzöſiſche Säge Fig. 15, Taf. 263 dienen ſoll. Am Arme p befindet ſich die ſchon bekannte Flügelmutter, allein das Blatt S läßt ſich auch am unteren Ende, und zwar bloß durch Drehen des Knopfes c in der gehörigen Richtung ſpannen. Das Sägeblatt iſt mit ſeinen Enden in den zweitheiligen Kloben g, m bloß eingeklemmt, deren beide Hälften die mit Lappen zum leichten Anfaſſen verſehenen Schrauben f, r ſtark zuſammenpreſſen. Fig. 16 zeigt den untern Kloben ſammt ſeinem vorderen Backen e abgeſondert. Der Theil m iſt nämlich bis in die Mitte der Dicke ſo abgeſetzt, daß nur ein dreieckiger Vorſprung übrig bleibt, für welchen der Backen einen entſprechenden Ausſchnitt beſitzt, damit er ſich beim Anziehen der Schraube (f, Fig. 15) nicht verrückt; der Kreis auf m zeigt die Mutter für dieſe Schraube an. Ähnliche Einrichtung hat der obere Kloben r. An beiden befinden ſich ferner die, auch ſchon vorgekommenen rechtwinklig viereckigen Verlängerungen

oder Stangen, welche in das Geſtell eintreten und ſich in Schrauben endigen. Die Stange an m, Fig. 16, ſo wie die Schraube s ſind von beträchtlicher Länge. Am Arme q des Sägebogens befindet ſich ein hohler kegelförmiger Anſatz a, Fig. 15, in welchen der punktirt angedeutete Zapfen am Hefte b paßt, auch ſogar meiſtens feſtgeleimt oder gekittet wird. Nach der kegelförmigen Geſtalt der Hülſe a ſchließt ſie oben ein runder Boden, in der Mitte mit einem quadratiſchen Loche verſehen, durch welches die Stange an m (u, Fig. 16) in das Innere des Heftes b geht, welches Fig. 17 nochmals, aber im Durchſchnitte vorſtellt, wo a' den Zapfen für die Hülſe des Bogens, und o die Öffnung zum ungehinderten Durchgang der Stange u, Fig. 16 bezeichnet. Fig. 18 endlich iſt der Knopf c abgeſondert, y ein an ihm befindlicher Zapfen für das größere runde Loch n Fig. 17. In ſeiner Mitte hat er ebenfalls eine weitere runde Öffnung, zur Aufnahme der langen Schraube (s, Fig. 16), für welche die quer in eine viereckige Durchbrechung des Zapfens bei h feſt eingeſteckte Mutter paßt. Wenn man nun (Fig. 15) den, des beſſern und ſicheren Anfaſſens wegen, mit eingedrehten parallelen Reifen bedeckten Knopf c dreht, ſo theilt dieſe Bewegung auch die im Zapfen eingeſteckte Mutter, und wirkt auf die Schraube s, Fig. 16. Da dieſe aber wegen der viereckigen, durch den Boden der Hülſe gehenden Stange keiner Bewegung um ihre Achſe fähig iſt, ſo erfährt ſie eine Verſchiebung in der Länge, wodurch, und zwar je nach der Richtung, in welcher man den Knopf dreht, das Sägeblatt ſich ſpannt oder ſchlaff wird.

Dieſe zum Gebrauch höchſt bequeme Einrichtung ertheilt man mehrern feineren, nicht großen Widerſtand erfahrendeu Sägen; ſo z. B. beſitzt ſie die bereits oben (S. 116) angeführte Schweifſäge, Taf. 260, Fig. 9. Auch das Exemplar Fig. 17, Taf. 265 hat ähnliche Beſchaffenheit, jedoch auch noch das Ausgezeichnete, daß man das Blatt in beliebige Stellung gegen die Fläche des Bogens bringen und in derſelben ganz unverrückt erhalten kann; ſo wie es z. B. in der Zeichnung gegen die Ebene des Bogens im rechten Winkel, den Rücken nach oben gekehrt, ſich befindet. Dieſes Muſter iſt zwar eigentlich eine Gärtner- oder Bäumſäge, weßhalb der Bogen gegen vorne ſchmäler

zuläuft, um bequem zwiſchen Äſte und in andere beſchränkte Räume gelangen zu können; man hat jedoch geglaubt, des Zuſammenhanges wegen, ſie hier aufnehmen zu müſſen, um ſo mehr, da ſie ihrer ziemlich komplizirten Konſtruktion nach, für eine Werkſtätte ſich viel beſſer als zum erſt angedeuteten Gebrauch eignet. Der Mechanismus zum Spannen des Blattes, ſowohl durch die Flügelmutter als durch das Drehen des Knopfes A kommt mit dem ſchon beſchriebenen überein. Das Blatt beſitzt an beiden Enden eine aufgenietete Belegung aus Blech a, b, mit länglichen Schlitzen für die hakenförmig zugefeilten Theile der Kloben h und k. Vom letzteren geht wieder die viereckige Stange aus; die Verlängerung an h aber, und die Öffnung für ſie im Anſatze p, ſind beide rund, und müſſen es auch ſeyn, weil, um der Fläche des Blattes eine abgeänderte Stellung gegen jene des Bogens zu geben, nicht das Blatt oder das Heft A, B gedreht wird, ſondern der Bogen, ſo daß demnach h, s, k, B, A immer in gleicher Lage zu einander bleiben. Das hölzerne Heft B, Fig. 17, 18, eben ſo wie jenes der vorigen Säge für den Zapfen an A durchbohrt, hat ober dem Rundſtab oder Wulſt r einen zylindriſchen Abſatz, auf welchem eine hohle eiſerne Kappe v, Fig. 18 unbeweglich feſt iſt. Das Heft erſcheint in Fig. 18, zunächſt B, nochmals von oben; in der kreisrunden Fläche der Kappe v bemerkt man das viereckige Loch, durch welches die Stange an k, Fig. 17 in das Innere gelangt. Am Sägenarme befindet ſich ein an beiden Rändern offenes ſtarkes Rohr i, Fig. 17; welches auf der Kappe v, Fig. 18 ſteckend, die ungehinderte Wendung geſtattet, und zwar ohne Einwirkung auf das Blatt s und das Heft A, B; nur darf hierbei das Blatt durch die Flügelmutter F nicht, oder doch nicht ſtark geſpannt ſeyn, weil es ſich dann, durch h gehalten, ſchief ziehen, oder gar brechen würde. Um den Bogen in der gewählten Lage gegen das Heft unverrückt zu erhalten, erfordert es noch folgende Zuſätze. Fig. 17, und im Grundriſſe Fig. 18, iſt u ein gezahntes Rad, eigentlich der Wirkung nach eine rund herum mit Einſchnitten verſehene Platte; 3 aber eine dünnere Scheibe; beide haben außer der mittleren viereckigen, auch noch zwei runde Löcher, zur Befeſtigung an der obern Fläche von v, mittelſt zweier Schrauben, deren Köpfe in

den Verſenkungen der Scheibe 3, die Muttern aber in v ſich befinden, während durch das Loch in der Mitte die Stange an k, Fig. 17 geht. Der Sägebogen ſelbſt kommt mit dem Rade u in Verbindung, durch das zwiſchen zwei Zähne deſſelben eingeſchobene Ende eines bloß hierzu beſtimmten Riegels. Er ruht mit der untern Fläche auf der obern innern Kante des Armes am Bogen, die andern drei Seiten umfaßt eine lange Klammer oder Leitung aus ſtarkem Eiſenblech e, deren rechtwinklich abgebogenen Seiten an den Arm feſtgenietet ſind. Die Lappenſchraube 4 hat ihre Mutter in einem erhöhten Aufſatz und erhält den Riegel in ſeiner Lage; der Stift s am Riegel dient dazu, ihn zu ſchieben, wozu die obere Fläche von e einen hinreichend langen Ausſchnitt beſitzt. An dieſem Stift zurückgezogen, verläßt der Riegel das Rad u, der Bogen oder eigentlich das Rohr i läßt ſich drehen, dann aber wieder in der für ihn gewählten Lage gegen das Sägeblatt, durch Vorſchieben des Riegels und Anziehen der Schraube 4, unverrückt erhalten.

Von kleinen Bogenſägen mit verhältnißmäßig etwas breitem Blatte, für ſehr ſchmale tiefere Einſchnitte, dürften noch folgende Erwähnung verdienen. Die Uhrmacherſäge, Taf. 263, Fig. 25, aus der franzöſiſchen Schweiz. Bogen und Angel ſind nur von Meſſing, das Blatt unten mittelſt eines Stiftes eingehangen, oben jedoch durch Drehen des gerändelten Kopfes, welche die Stelle der Flügelmutter vertritt, zu ſpannen und nachzulaſſen. Die Zähne ſind fein, nämlich 48 auf einen Zoll. Bei einer andern, Fig. 23, beträgt die Anzahl 32, ſie kann ebenfalls für Metall gebraucht werden, iſt aber eigentlich eine engliſche Küchenſäge, um Knochen, welche durch Abhauen unvermeidlich ſplittern, des beſſern Anſehens wegen abzuſchneiden. Das Blatt iſt in Spalten am Ende der beiden Arme eingeſteckt, und durch Stifte daſelbſt gehalten. Die Spannung gibt man ihm dadurch, daß man ſo, wie bei den zwei folgenden Exemplaren, die Elaſtizität der Arme benützt, ſie zuſammendrückt und dann erſt die Stifte einſteckt. Bei Aufhören dieſes Druckes erhalten die Arme das Blatt hinreichend ſtark angeſpannt. Fig. 12 und 14, Taf. 261 ſind Formſchneider- oder Modelſtecher-Sägen; Hülfswerkzeuge bei den, im Artikel »Formſchneidekunſt« Bd. VI. S. 265 u. f.

beſchriebenen Arbeiten, vorzüglich zum Ab- und Zurechtſchneiden der dabei vorkommenden Beſtandtheile aus dickerem Meſſingdraht und Blech. Die Sägeblätter liegen hier nicht in Einſchnitten an den Armen, ſondern ſind ganz einfach bloß auf deren Fläche feſtgenietet, und auch nur durch die Federkraft des eiſernen Bogens geſpannt. Fig. 14 bedarf daher keiner Erörterung. Dadurch, daß an der zweiten, Fig. 12 von oben, Fig. 13 von der Zahnſeite des Blattes, erſcheinenden Säge, dasſelbe, s, auf der untern Fläche der Arme feſtgemacht, der Schaft n aber aufwärts gebogen, und daher auch das Heft A erhöht iſt, kann s unbehindert von der das Heft anfaſſenden Hand, unmittelbar auf jede, ſelbſt größere Ebene gebracht werden. Die Säge findet deßhalb bequeme und vortheilhafte Anwendung beim Abſchneiden mancher über die Fläche der Arbeit hervorragenden Theile; auch ſogar zum Wegſchaffen des Überflüſſigen ſolcher Stücke, welche man zum Erſatz herausgebohrter oder gemeißelter fehlerhafter Stellen in die Form eingeſetzt hat. Man ſieht leicht, daß das letztgenannte Verfahren ſich vorzüglich auf Theile von Holz bezieht; denn die Wirkung dieſer und der vorigen Säge, auf das dichte feinfaſerige zu ſolchen Arbeiten allein taugliche Buchs- und Birnbaumholz, unterliegt keinem Anſtande, weil die Zähne dieſer Sägen einen ſowohl für dieſe Holzarten als für Meſſing brauchbaren Feinheitsgrad (nämlich 20 bis 22 auf den Zoll) beſitzen.

Wichtiger und allgemeiner anwendbar ſind die *Laubſägen*, unter welchem Namen man häufig ſowohl den Bogen als auch das Blatt ſelbſt, oder beide zu verſtehen pflegt. Die Laubſägen (Blätter) kommen in einer Länge von $4\frac{1}{2}$, 5, ſelten 6 Zoll oder darüber vor, die Breite beträgt $\frac{1}{5}$ bis $1\frac{1}{4}$ Linie, die Zähneanzahl auf einen Zoll 24 bis 70; ſie gehören demnach zu den feinſten Sägen. Man hat ſie gewöhnlich in Abſtufungen von 13 Nummern, nämlich von 0 bis 12, die ſich ſowohl durch die Breite als auch durch die mit ihr im Verhältniß ſtehende Feinheit der Zähne unterſcheiden. Mit Nr. 12 bezeichnet man die breiteſten und gröbſten, Nr. 0 ſind daher die feinſten. Die breiteren kommen wenig vor, am häufigſten diejenigen von etwa $\frac{1}{4}$ Linie abwärts. Sie ſind im Verhältniß ſehr dünn, und müſſen es nach der Verwendungsart auch ſeyn, worin ſie mit den Schweif- und Aushängeſägen

Ähnlichkeit haben. Laubſägen nennt man ſie, weil ſie bei der Anfertigung von Laubwerk und allen durchbrochenen Verzierungen in dünnen Flächen aus den verſchiedenſten Materialien oft das einzige Werkzeug ſind. Sie kommen daher häufig auch bei Holz, z. B. bei eingelegten Arbeiten: Elfenbein, Schildpatt, Horn (m. ſ. Bd. VIII. S. 124), Perlenmutter u. ſ. w.; ferner bei vielen Gegenſtänden aus allen Arten von Metallblech, und überhaupt den verſchiedenſten Gelegenheiten vor; denn es gibt zu ſchnellen feinen Einſchnitten nach allen Richtungen nach den mannigfaltigſten Krümmungen kein beſſeres Mittel. Bei Schnitten, welche nicht von einer Kante ausgehen dürfen, ſondern eine rings-um geſchloſſene Durchbrechung bilden ſollen, ſteckt man ein frei gemachtes Ende durch ein an einer paſſenden Stelle gebohrtes Löchelchen der Arbeit, ſpannt ferner dieſes Ende wieder ein, und führt die Säge nach den Umſtänden leicht, weil das ſchmale Blatt jede Wendung erlaubt, und wegen der Dünne desſelben mit dem geringſten Abgang von Material. Daß die ganz ſchmalen Blätter häufig abreißen und verloren gehen, hat bei ihrem niedrigen Preiſe wenig zu bedeuten. Beiſpiele vom Gebrauch der Laubſägen ſind bereits an mehreren Stellen dieſes Werkes (Bd. II. S. 274; Bd. III. S. 162; Bd. VII. S. 151; Bd. VIII. S. 113) vorgekommen.

Auch der Uhrmacher kann ſie manchmal ſehr gut gebrauchen, wo ſelbſt die dünnſten Blätter, für recht feine Einſchnitte, auf beiden Seiten durch Abſchleifen noch ſchwächer gemacht werden müſſen. Unentbehrlich ſind ſie aber zur Vollendung der meſſingenen Räder, welche man, um ihre Wellen und deren Zapfen weniger zu belaſten und zur Verminderung der Reibung faſt immer durchzubrechen pflegt, um ihr Gewicht möglichſt zu verringern. Abdrücke von ſo behandelten Rädern enthält der Artikel »Räderſchneidzeug« im vorigen Bande dieſes Werkes. Das Überflüſſige an ſolchen Rädern ſchneidet man nach einer Vorzeichnung, ſo wie andere Durchbrechungen in Metallblech, leicht und ſchnell mit der Laubſäge aus dem Rohen heraus, und vollendet ſie dann mittelſt der, unter dem Namen »Vogelzungen« (Bd. V. S. 569) bekannten Feilen. Es ſcheint nicht unpaſſend, bei dieſer Gelegenheit ein neueres, zu eben erwähnter Arbeit ſehr vortheilhaftes

Hülfswerkzeug, Taf. 261, Fig. 16, mitzutheilen. Daſſelbe gleicht einem kleinen Feilkloben, hat ein Gewinde s, zwei Schenkel c, e, eine Spindel v ſammt Flügelmutter, vor welcher aber, um für den eben nicht in der Bearbeitung befindlichen Theil des Rades Raum zu gewinnen, die Arme u und w verhältnißmäßig viel länger ſind; auch muß die weiter rückwärts ſtehende Spindel eine Krümmung haben, damit ſie eine hinreichend weite Öffnung von a und n geſtatte. Die Endflächen von a und n ſind kreisrund, daher auch a und n ſelbſt zylindriſch. Vermöge dieſer Verkleinerung der Flächen geht es an, das theilweiſe ſchon durchbrochene Rad an jeder noch ſo ſchmalen Stelle faſſen und zur weitern Bearbeitung in dieſem Kloben befeſtigen zu können. Er ſelbſt kann endlich an dem flachen Lappen m ſenkrecht oder wagrecht in den Schraubſtock eingeſpannt werden.

Die Eigenſchaften, welche der Bogen einer Laubſäge haben muß, ergeben ſich ſchon aus dem bisher Geſagten. Er ſoll leicht ſeyn, das Blatt aber ſich ſchnell aus- und einhängen, und wegen des allmäligen Ausziehens und Schlaffwerdens, ohne Weitläufigkeit im erforderlichem Grade anſpannen laſſen. Auf Taf. 263, Fig. 13 findet man eine Laubſäge der gewöhnlichſten Art; Fig. 14 die nämliche, von vorne. Das viereckige Stück y über der im Griffe A ſteckenden Angel iſt oben bis zur Mitte ſeiner Dicke abgeſetzt, und wieder durch die Platte e ergänzt, an welcher ſich am untern Rande ein vorſtehendes Zäpfchen für eine entſprechende Öffnung in y befindet; es erhält e in ſeiner Lage, wenn das Ende des Sägeblattes durch die Lappenſchraube f zwiſchen beide Hälften eingeklemmt, oder dieſe, um es auszuhängen, nachgelaſſen wird. Eben ſo iſt der obere Kopf zweitheilig. Nur b, Fig. 14 iſt unmittelbar mit dem Bogen l aus dem Ganzen gearbeitet, a aber beſonders aufgeſetzt, jedoch mit b durch ein Schräubchen bei d verbunden, welches dem Verrücken von a während des Gebrauches der Lappenſchraube e vorbeugt. Von y geht ferner der Arm g aus, welcher eine Hülſe i trägt, deren äußere, durch eine Erhöhung verſtärkte Fläche die Mutter für die Stellſchraube m enthält. Dieſe drückt mittelſt eines untergelegten Plättchens auf den Rücken des viereckigen Riegels k, welcher, wenn ſie gelüftet iſt, beliebig in der Hülſe i auf und abgeſchoben werden

kann; theils um ein längeres oder kürzeres, oder ein zufällig abgebrochenes Blatt verwenden, theils aber, und vorzüglich um das durch c und f ſchon befeſtigte nach Bedürfniß ſpannen zu können. Die Spannung erfolgt ſehr leicht durch Verſchieben des Riegels k; an deſſen Ende, damit es der Hand nicht beſchwerlich fällt, oder auch, ohne Eindrücke zu hinterlaſſen, gegen einen feſten Körper, z. B. die Tiſchplatte, ſich ſtemmen läßt, ein abgerundetes Knöpfchen t aus Meſſing angebracht iſt. Dieſes und das hölzerne Heft ausgenommen beſteht das Ganze, wie auch bei allen andern ſolchen Sägen, aus Eiſen oder Stahl, wodurch man die möglichſte Leichtigkeit unbeſchadet der Stärke und Dauer erzielt.

Fig. 19 iſt die Abbildung einer anderen Laubſäge, mit der nämlichen Beſchaffenheit des Bogens und der Art, das Blatt in der Mitte der zweitheiligen Kloben m und e zu befeſtigen. An der untern, mit dem Bogen aus einem Stück beſtehenden Hälfte des letztgenannten ſowohl als an der obern, befindet ſich ein dünn ausgearbeiteter geſchweifter Fortſatz m′, beide bei a durch eine Niete verbunden. Außerdem beſitzt dieſe Säge auch zur Erhöhung der Bequemlichkeit während des Gebrauches eine doppelte Spannung, nämlich die gewöhnliche, und dann noch jene durch Umdrehung des Knopfes n. Die Einrichtung iſt punktirt innerhalb des Heftes angedeutet, aber auch ganz die bereits S. 138 u. f. beſchriebene. Dieſe Laubſäge gehört zu den allerkleinſten; denn allerdings hat man ſie nach der Beſchaffenheit der damit zu verrichtenden Arbeiten von verſchiedener Größe. Zu den Laubſägen kann auch noch die engliſche, Fig. 24, vorzüglich für Juweliere beſtimmte, gerechnet werden. Es gehören für dieſelbe ſchon etwas ſtärkere Blätter, daher der Bogen zwar nicht dick, aber dafür deſto breiter iſt. Die Schrauben zum Einklemmen des Blattes r und s haben keine Lappen, ſondern viereckige Köpfe, welche ein weit kräftigeres Zuziehen möglich, aber auch einen beſonders aufzuſetzenden Schlüſſel nöthig machen. Die Spannung des Blattes geſchieht ſowohl durch die Flügelmutter, als auch durch die gleichfalls ſchon bekannte Drehung des Knopfes B.

Metallſägen ohne Geſtell oder Bogen, bloß allein mit ein-

facher Faſſung kommen nur wenig und bei einzelnen Gelegenheiten vor. Doch ſollen einige hier aufgezählt werden.

So findet ſich manchmal unter dem Sortiment engliſcher Uhrmacherfeilen auch das kleine Werkzeug, Fig. 28. Das Blättchen desſelben, eine dünne wirkliche Säge, hat einen Rücken aus Meſſingblech, der ihr eine Faſſung 1, 2 gibt, welche in eine, in hölzernen Heftchen m und deren Zwinge n ſteckende Angel ſich endet. Es entſteht hierdurch die größte Ähnlichkeit mit den im V. Bande dieſes Werkes S. 573 beſchriebenen und Taf. 98, Fig. 37 bis 40 abgebildeten engliſchen Feilen. Die kleine Säge hat vor ihnen wohl den Vorzug, daß ſie nicht leicht bricht, allein dafür ſtumpft ſie ſich, der geringern Härte wegen viel eher ab, und gewährt überhaupt keinen erheblichen Nutzen.

Die vorzüglichſte Verwendung der Einſtreichſäge, Taf. 263, Fig. 27, beſteht in der Hervorbringung der bekannten ſchmalen Einſchnitte an Schraubenköpfen, welche durch ſie ſchmäler und regelmäßiger ausfallen, als durch Feilen. Die volle Breite des Blattes s bezeichnet die wagrechte punktirte Linie. Es iſt zwiſchen zwei an den äußern Kanten abgereiften Eiſenplatten durch vier Schrauben eingepreßt. An einem dieſer Blätter befindet ſich die in das Heft B eingetriebene Angel, die zweite a, enthält die runden Löcher zum Durchgange des glatten Theiles der Schrauben, die untere dagegen ihre Muttergewinde. Der Schnitt kann nur ſo tief geführt werden, bis die untere Kante der Platten auf der Arbeit aufläuft. Da ſich das Blatt aus der Faſſung weiter herausrücken läßt, ſo gibt dieſer veränderliche Abſtand ein ſehr einfaches und bequemes Mittel, die Tiefe der Schnitte zu beſtimmen, und eine größere Anzahl derſelben vollkommen gleich zu erhalten.

Ähnliche Wirkung bringt die Säge Fig. 26 hervor; jedoch iſt die Tiefe der Einſchnitte unabänderlich, aber doch zweierlei, weil das Blatt an beiden Kanten gezahnt, gleichſam zwei verſchiedene Sägen m und n darſtellt. Die ſchmale Faſſung beſteht ebenfalls aus zwei Platten, wie a, wovon aber eine die als Angel dienende Verlängerung beſitzt. Für die Schrauben muß auch das Blatt Öffnungen haben. Bei einem dicken Blatte aber

läßt ſich eine Hälfte der Faſſung erſparen, indem jene mit der Angel die für die Schrauben nöthigen Muttern eingeſchnitten erhält, die Köpfe der Schrauben dagegen unmittelbar auf das Sägeblatt zu liegen kommen. Ein dünnes Blatt verträgt dieſe Einrichtung nicht, weil es ſich durch den Druck der Schraubenköpfe zu leicht verzieht und nicht vollkommen eben und gerade bleibt.

Beſondere Beachtung verdient die Triebſtangenſäge, Fig. 21 von der Seite, Fig. 22 ohne das Heft, vom Rücken geſehen, Fig. 20 aber im Querdurchſchnitt abgebildet. Sägen dieſer Art gebraucht man, um in die Kante einer meſſingenen Stange oder Schiene gleichweit von einander die einzelnen Sägeneinſchnitte zu machen, zwiſchen welchen die ſtehen bleibenden Theile, ſpäter vollends ausgebildet, Zähne für ein in die Stange eingreifendes Rad oder Getrieb abgeben. Eine ſolche, ſchon zum Theile mit Einſchnitten verſehene Stange A, B, zeigt Fig. 29; ſammt dem Durchſchnitte der Säge (Fig. 20 — 22) in natürlicher Größe. Obwohl nun jede Treibſtange von beſtimmter Zahnweite eine andere Säge verlangt, ſo verlohnt ſich die Verfertigung derſelben doch immer der Mühe, weil man zum Einſchneiden derartiger Stangen nur äußerſt ſelten eigenthümliche Inſtrumente oder Maſchinen findet, doch aber wieder ein ſolcher Grad von Genauigkeit verlangt wird, wie man ihn ganz aus freier Hand, etwa durch Eintheilung mit dem Zirkel und unmittelbares Einfeilen, niemals zu erreichen vermag.

Das Werkzeug in den angeführten Figuren beſteht aus dem hölzernen Hefte, der zweitheiligen Faſſung, zwiſchen dieſer mit Einſchluß des Sägeblattes aus vier Schienen von gleicher Dicke, und endlich vier Schrauben wie n, deren Köpfe auf einer Außenſeite der Faſſung liegen, die Muttern in dem hintern Theile derſelben haben, und mit dem zylindriſchen Schafte durch die vier Platten gehen, und ſie mit der Faſſung verbinden. Die zwei Schienen 1, 6 ſind unten rechtwinklich abgebogen; an 6, Fig. 22, befindet ſich die Angel B, die abgekrüpfte Endfläche von 1 liegt an jener von 6; bei r geht quer ein Schräubchen durch, welches hier beide Stücke zuſammen hält. Den vorderen leeren Raum füllen die drei eiſernen Platten und die Säge ſelbſt aus

(2, 3, 5, und 4 die Säge, in Fig. 29). Das Kreuz bei m, Fig. 22, iſt ein auf dem Rücken aller Schienen eingefeiltes Zeichen, um ſie nach dem jedesmaligen Zerlegen in der gehörigen Ordnung wieder zuſammenpaſſen zu können. In Fig. 29 hat das Werkzeug eben den Einſchnitt s vollendet. Die Tiefe deſſelben iſt gegeben durch die Platten 3, 5; wenn dieſe, wie jetzt, auf der obern Fläche von A, B anſtehen, ſo hört die Säge 4 auf zu ſchneiden, und kann nicht mehr weiter eindringen. Die Entfernung dieſes Einſchnittes aber von dem ſchon vorhanden geweſenen, e, beſtimmt wieder der Anſchlag 2. Demnach, wenn immer der letzte Einſchnitt zum Einſetzen des Anſchlages gebraucht wird, muß jeder nächſte in gleicher Entfernung ſich bilden. Jedoch erfordert es dazu einige Vorſicht. Es darf nämlich das Inſtrument, wenn die Säge eben angreifen ſoll, nicht ſo wie in der Zeichnung gerade, ſondern muß etwas gegen A hin geneigt aufgeſetzt werden: damit anfangs nur die untere innere Kante des Anſchlages die der Säge zunächſt befindliche Wand des fertigen Einſchnittes berührt. Hierdurch erhält die äußere Kante oder Ecke des Sägeblattes Gelegenheit anzugreifen, und ſehr bald und ſo ſicher ſeine Führung, daß man das Inſtrument allmälich aufrichten und die Säge ſenkrecht kann wirken laſſen. Bei der Vertiefung des erſten Einſchnittes, a, legt man die oben bezeichnete Kante des Anſchlages auf ähnliche Weiſe an die obere Ecke der Leiſte A, B.

Für dünnere Stangen und ſchmälere Einſchnitte kann die Säge viel einfacher ſeyn, und bloß aus drei Theilen beſtehen; nämlich aus den, Fig. 29, mit 2, 3, 4 bezeichneten. Den Abſtand der Säge vom Anſchlage beſtimmt die Platte 3 und zugleich die Tiefe der Schnitte; am Anſchlage 2 wird auch die Angel für das Heft angebracht, zum Zuſammenhalten der drei Stücke aber gehen die Schrauben verkehrt gegen die jetzige Lage von n, und ſo durch, daß ſie ihre Köpfe auf dem Sägeblatte, die Muttern aber im Anſchlage, 2, haben.

Die Vollendung der Triebſtangen gehört zwar eigentlich nicht mehr hieher, doch dürften einige Bemerkungen darüber nicht ganz unpaſſend ſeyn. Die zwiſchen den Lücken ſtehen gebliebenen Erhöhungen müſſen nämlich abgerundet oder abgewälzt werden, in ähnlicher Weiſe wie dieſes auch bei gezahnten Rädern der Eingriff

erfordert; worüber man allgemeine Angaben im vorigen Bande dieſes Werkes, S. 381, findet. Bei den Trieb- oder Zahnſtangen aber fordert man keinen ſo hohen Grad von Genauigkeit, auch hat man hierzu keine Maſchinen, ſondern verrichtet das Abrunden entweder mittelſt der Wälzfeilen (Bd. V., S. 569), oder bei kleinen Zähnen auch mittelſt der ſogenannten Perlfeilen (daſelbſt S. 577) oder hohlen Charnierfeilen (daſelbſt S. 572), durch welche man die erforderliche Form der Zähne hier gut genug heraus bringt. Noch ſchöner aber würden ſie ausfallen, wenn man ſie nach dieſer Bearbeitung noch mit dem für ſie beſtimmten, ſtählernen, nach Art eines Rânderir-Rades in eine Gabel gefaßten Getriebe durch kräftiges Hin- und Herrollen auf ihrer obern Fläche glätten, und ſomit durch mechaniſchen Druck vollends ausbilden wollte. Das hier in Vorſchlag gebrachte Verfahren wäre daher dem, als Anhang zum Artikel »Räderſchneidzeug« im vorigen Bande S. 450 u. f. beſchriebenen analog.

3) Sägen für verſchiedene Materialien.

Solche Sägen, welche nach der Beſchaffenheit der damit zu bearbeitenden Materialien eine eigenthümliche Einrichtung haben, gibt es, außer denen für Holz und Metall, im geſammten Gebiete der Gewerbthätigkeit faſt nur einzelne zerſtreute Fälle. Folgendes dürfte hiervon das Erwähnenswerthe ſeyn.

Bei den Steinſägen, zum Zertheilen großer Blöcke in mehrere Stücke von regelmäßiger Form, wobei durch möglichſt ſparſame Benützung des Materials der ſonſt zu bedeutende Abfall bei der Behandlung durch den Meißel vermieden werden ſoll, muß man die weichern von den härteren Steinarten unterſcheiden, weil ſie weſentlich verſchiedene Werkzeuge erfordern. Für gewöhnliche poröſe Sandſteine von nicht großer Härte dient eine, durch zwei Arbeiter in Bewegung zu ſetzende, der Querſäge der Zimmerleute verwandte große Säge, wovon Fig. 11, Taf. 260, das Blatt (ohne die hölzernen, denen der Fig. 12 gleichen Handgriffe), Taf. 261, Fig. 4 aber, einen Theil derſelben vergrößert vorſtellt. Die Zahnſeiten ſind der Dicke nach ſchräg zugefeilt, die Zähne ſelbſt gleichſeitig dreieckig, ſo daß ſie nach zweierlei Richtung, alſo vor- und rückwärts, angreifen. Sie ſtehen unmittelbar an

einander, denn weite Zwiſchenräume oder Höhlungen bedarf es bei dem ſpröden Sandſteine nicht, weil er keine eigentlichen Späne, ſondern nur einen körnigen, ſtaub- und ſandartigen Abfall gibt. Doch ſind die Zähne ausgeſetzt oder geſchränkt.

Auf dichtern harten, ſelbſt gewiſſen Sandſteinen, Marmor u. ſ. w., wenn ihre Härte auch vergleichungsweiſe noch nicht bedeutend iſt, verträgt dieſe Säge keine Anwendung mehr, weil die Zähne auf das ſchnellſte ſich abſtumpfen würden. Für ſolche Steine nimmt man eine Säge ohne alle Zähne, oder wendet von einer wie die obige den glatten Rücken an, und gebraucht ſie ſo wie die vorige, aber mit Beihülfe von Kieſel- oder Quarzſand und Waſſer, ſo daß kein Sägen im eigentlichen Sinne, ſondern ein Durchreiben Statt findet, wobei der Sand die Hauptrolle ſpielt, und das Blatt nur den Träger deſſelben abgibt. Dieß hat dann aber meiſtens noch eine der Tiſchler-Klobſäge ähnliche Faſſung, nebſt einer an derſelben befindlichen einfachen Vorrichtung zur ununterbrochenen Zuleitung des bei dieſer Arbeit unentbehrlichen Waſſers.

Werkzeuge dieſer Art, welche nur noch durch den Sprachgebrauch zu den Sägen gerechnet werden, kommen auch für ſehr harte Steine vor. Ein dünnes Blatt aus Eiſen oder Kupfer, in einen Bogen gleich einer Säge eingeſpannt, auf welches man Schmirgel mit Öhl oder Waſſer aufträgt, kann ebenfalls mittelſt des allmälichen Durchreibens Einſchnitte hervorbringen. Allein ſolche gerade Blätter finden höchſt ſelten Anwendung, indem man in der Regel und mit weit beſſerem Erfolg kupferne, ſchnell umlaufende, mit den obigen Materialien verſehene dünne Scheiben gebraucht. Dieſe entſprechen daher einigermaßen den Kreisſägen, gehören aber nicht in den Bereich des gegenwärtigen Artikels.

Elfenbeinſägen, zugleich für Knochen anwendbar, bieten keine unterſcheidenden Merkmale dar. Es ſind entweder Bogen- oder kleinere Spannſägen, das Blatt bedarf einer etwas größern Härte als für Holz, etwa jener für Meſſing erforderlichen, auch werden die Zähne nur wenig, bei Elfenbein, um durch breite Schnitte nicht Verluſt an Material herbeizuführen, gar nicht geſchränkt. Zu den Beinſägen gehörten auch noch die chirurgiſchen oder Amputationsſägen, bei welchen aller-

dings ihrer Beſtimmung entſprechende Eigenthümlichkeiten, z. B. in der Form und Stellung der Griffe, nothwendig ſind. Man wird übrigens eine Beſchreibung dieſer Werkzeuge hier nicht erwarten, obwohl in der neuern Zeit ſehr ſinnreiche und komplizirte Vorrichtungen dieſer Art erfunden worden ſind. Die Hinweiſung auf eine ſolche Kreisſäge jedoch, welche das Ausgezeichnete hat, daß der Schnitt noch über den Mittelpunkt hinausgehen, und tiefer werden kann, als ſelbſt die Länge des Halbmeſſers, dürfte dieſer, vielleicht auch zu techniſchen Zwecken brauchbaren Einrichtung wegen, nicht überflüſſig ſeyn. Beſchreibung und Abbildung dieſer, von dem Engländer Thomas Machell erfundenen, ſogenannten Ringſäge findet man in den Jahrbüchern des k. k. polytechniſchen Inſtitutes Bd. II., S. 380, Taf. IV., Fig. 11 bis 15.

Horn und Schildpatt verlangen, beſonders das erſtere, wegen der Zähigkeit der Faſern, feine ſehr ſcharfzähnige Sägen. Eigenthümlich ſind in dieſer Beziehung jene der Kammmacher, über welche der Artikel »Kämme« im VIII. Bande dieſes Werkes ausführliche Auskunft ertheilt.

Daß Papier manchmal mit der Säge geſchnitten wird, erhellt aus Bd. III., S. 212, wo von der Behandlung der Bücher vor dem Heften die Rede iſt. Die Säge für die Einſchnitte am Rücken, eine gewöhnliche Spann- oder Fuchsſchweifſäge, ſollte ein dünnes Blatt, aber ſtark geſchränkte Zähne haben, welche letztere ſich im entgegengeſetzten Falle zu bald durch die faſerigen Späne verſtopfen. — Dünne Kreisſägen von 5 bis 6 Zoll im Durchmeſſer verwendet man gegenwärtig mit Nutzen zum Zerſchneiden des endloſen Papieres, ſtatt der Meſſer, welche unglaublich ſchnell ſich abſtumpfen, und einen reinen Schnitt zu machen aufhören.

Erwähnt mag ſchließlich noch die Salzſäge werden, Tafel 262, Fig. 21. Man gebraucht ſie zum Zerſchneiden der Salzſtöcke (in Formen zuſammengepreßtes kryſtalliſirtes Kochſalz) in einzelne Stücke, beſonders zum Behufe des Kleinverkaufes. Die Säge gleicht einer gemeinen ſtarken Lochſäge, nur ſteht die Angel und alſo auch der hölzerne Griff, rechtwinklich aufwärts gegen

das Blatt, damit man ungehindert die Stöcke von oben bis unten durchſchneiden kann.

II. Verfertigung der Sägeblätter.

Die großen langen Steinmetz- und Zimmermanns-Sägen werden manchmal bloß aus Eiſen, beſſer aber aus Rohſtahl verfertigt, indem man unter dem Waſſerhammer zuerſt Schienen, und aus dieſen mittelſt eines kleineren das eigentliche Blatt ſchmiedet. Härten kann man ſie ihrer Form zufolge wohl nicht, indeſſen erhalten ſie einigen Grad von Steifigkeit durch kaltes Überhämmern. Gerade und eben zu richten pflegt man ſie unter einem größeren Hammer, manchmal auch wohl bloß aus freier Hand, durch an den gehörigen Stellen angebrachte Schläge mit der ſchmalen Seite des Hammers.

Zu den kleineren Sägen nimmt man Gerbeſtahl, zu den Metallſägeblättern und den feineren überhaupt meiſtens Gußſtahl. Das Material in der erſten Form ſind entweder Stangen oder Schienen, welche ſo dünn als es nöthig, ausgeſchmiedet oder auch gewalzt werden, oder auch gewalztes Stahlblech, welches man in Streifen von der erforderlichen Länge und Breite mittelſt einer Metallſchere zerſchneidet. Ebene Flächen und den beſſeren, die nach dem Rücken zu abnehmende Dicke gibt man den Blättern entweder durch Feilen, oder auf großen vom Waſſer in Umdrehung verſetzten Schleifſteinen.

Das Härten der Sägeblätter geſchieht im Allgemeinen wie bei Stahl, hat aber auch, wie bei andern dünnen Stahlwaaren, ähnliche Schwierigkeit rückſichtlich nachtheiliger Veränderungen in der Form, des Werfens und Krummziehens. Man hat aber von dieſen Zufällen bei Anwendung einiger Vorſichten weniger zu beſorgen. Eine davon beſteht darin, daß die Blätter nicht mit der Fläche, ſondern mit einer der ſchmalen Kanten voraus, in die Härteflüſſigkeit getaucht werden; eine andere aber, daß man das Blatt während des Eintauchens mit Hülfe einer eigenen Vorrichtung ſtraff ausgeſpannt erhält.

Ein Härte-Kloben für die Bogenfeilen (oben S. 136), der aber auch für Sägeblätter und Uhrfedern mit veränderten Dimenſionen und ſonſtigen kleinen Abweichungen Anwendung findet,

iſt auf Taf. 264, Fig. 30 abgebildet; er beſteht aus geſchmiedetem Eiſen, und hat nur zwei Theile, a und b; den erſtern zeigt Fig. 31 nochmals von der Rückſeite. An a befindet ſich ein Haken, n, an m ein anderer m mit entgegengeſetzter Richtung, in welche das bis zum gehörigen Grade glühend gemachte, durch die punktirte Linie u angedeutete Blatt ſchnell eingehangen, und dadurch geſpannt erhalten wird, daß man die Griffe r, s beide zugleich mit der Hand umfaßt und gegen einander drückt. An b befindet ſich dem Haken m gegenüber ein Zapfen, welcher bei 3 in einem Loche von a ſteckt. Der mittlere breitere Theil von a beſitzt für dieſen Zapfen mehrere Löcher, 1 bis 12, Fig. 31, wodurch es angeht, dasſelbe Werkzeug für Feilen oder Sägen von ſehr verſchiedener Größe zu benützen. Dürfen dieſe aber keine für die Haken hinreichend große Löcher erhalten, ſo kann man auch mit einer Art durch Schrauben zu ſchließender Zwingen, in welche die Enden des Blattes feſtgeſpannt werden, den Zweck erreichen.

Ganz hart darf kein Sägeblatt bleiben; ſowohl, damit es nicht zu leicht bricht, als auch, um die abgenutzten Zähne nachfeilen zu können. Sägen für Holz, und überhaupt alle, deren Zähne ausgeſetzt werden können, muß man, damit ſie bloß Federhärte haben, violett oder auch blau anlaſſen; Metallſägen bis zur gelben Farbe. Die Art, wie dieſe Operation mit dem vorläufig blank geſchliffenen Blatte vorgenommen wird, iſt meiſtens und im Weſentlichen dieſelbe wie bei den Uhrfedern (Bd. V., S. 532); doch pflegt man ſehr oft auch das Nachlaſſen durch Abbrennen anzuwenden. Man härtet die Blätter ſogleich in Öhl oder Unſchlitt, und läßt das daran am Blatte hängen gebliebene durch Erhitzen über freiem Feuer ſich entzünden, und bis zum freiwilligen Erlöſchen verbrennen. Es gibt dieſer Prozeß, mit der gehörigen Übung ausgeführt, ſchon für ſich eine mäßige, ungefähr die ſogenannte Federhärte. Die nachgelaſſenen Blätter der weichern Art werden ferner nochmals mit Vorſicht, wenn ſie ſtellenweiſe unregelmäßige Krümmungen haben, auf dem Amboß mit einem kleineren Hammer gerichtet; jene aber, welche ganz blank ſeyn ſollen, ſchließlich fein abgeſchliffen.

Nächſt der richtigen Form und den gehörigen Dimenſionen iſt eine dem Gebrauche entſprechende, an allen Stellen gleiche

Härte das wichtigſte Erforderniß eines Sägeblattes. An den breiteren bloß federharten Sägen erkennt man die Gleichförmigkeit und Elaſticität dadurch, daß man das Blatt ſtark, faſt in einen Kreis zuſammenbiegt, wobei es eine überall gleiche Rundung zeigen, auch beim Auslaſſen ſich freiwillig ganz gerade richten, und in die urſprüngliche Form wieder zurückgehen ſoll. Härtere Sägen vertragen begreiflicher Weiſe, ohne zu zerſpringen, dieſe Probe nicht.

Manche Blätter kommen im Handel ohne Zähne, die allermeiſten aber, namentlich alle Metallſägen mit denſelben im Handel vor. Die Verfertigung der Zähne, als der wichtigſte Punkt und das Charakteriſtiſche der Säge, verdient eine ausführliche Darſtellung. Die Blätter erhalten dieſelben theils vor, theils nach dem Härten. Das letztere Verfahren befolgt man in der Regel bei allen Blättern, bei denen kein bedeutender Grad von Härte erforderlich iſt, weil das Blatt, welches bis zur gänzlichen Vollendung öfters durch die Hand gehen muß, ohne Zähne bequemer ſich behandeln läßt. Bei ſolchen aber, welche größerer Härte bedürfen, iſt die frühere Anfertigung der Zähne nicht wohl zu vermeiden. Es gibt drei Hauptarten die Zähne hervorzubringen, nämlich 1) mittelſt des Meißels, 2) der Feile und 3) mittelſt der Durchſchläge und Durchſchnitte, welche letztere, bei übrigens für den vorliegenden Zweck paſſenden Abänderungen nach der in den Artikeln »Durchſchlag« und »Durchſchnitt« Bd. IV., S. 478 und S. 481 vorgekommenen Haupteinrichtung konſtruirt ſind.

Der Meißel findet nur wenig Anwendung, nämlich (wenn man die Bogenfeilen, S. 136, wegrechnet, wo er bloß Einſchnitte macht, ohne vom Materiale ſelbſt etwas wegzunehmen oder abzutrennen) zum Aushauen der Vertiefungen, zwiſchen welchen ſich bei den ganz großen Blättern der Sägemühlen, ferner den Steinmetz- und Zimmermanns-Sägen die Zähne bilden ſollen, deren Vollendung aber dann noch immer der Feile vorbehalten bleibt.

Das Einfeilen von Zähnen kommt ſchon viel häufiger, und bei allen Blättern vor, welche beim Einkaufe noch keine haben. So geſchieht dieß regelmäßig bei allen zur Verfertigung von Kämmen beſtimmten Sägen, aber auch oft bei denen der Tiſchler und

anderer Holzarbeiter, und zwar aus freier Hand, mittelſt der auch zum Schärfen der Zähne, ſchon oben S. 98 erwähnten Säge- oder gemeinen dreieckigen Feilen. Um hierbei aber den richtigen Abſtand und die gehörige Tiefe zu treffen, bedient man ſich einer an die Hinterſeite des Blattes befeſtigten Lehre aus Eiſen- oder Stahlblech; oder aber noch beſſer, und namentlich für feinere Zähne eines Meißels mit zwei Schneiden, welche in der mit jener der Zähne übereinſtimmenden Entfernung von einander durch ſeichte Kerben die Stellen andeuten, wo die Feile jedesmal wirken ſoll. Ein doppelter Meißel von der angedeuteten Art iſt bereits, ſo wie die ausführlichere Beſchreibung ihn zu gebrauchen, im IX. Bande dieſes Werkes, Seite 549, 550, vorgekommen.

Die Laubſägen aber, deren Beſchaffenheit oben S. 142 nachzuſehen iſt, erhalten ihre Zähne gleichfalls durch Einfeilen. Die Verfertigung dieſer Sägeblättchen, welche hier erörtert werden ſoll, hat überhaupt vieles Eigenthümliche. Als Material gebraucht man abgeſprungene, kaum zu etwas anderem mehr taugliche Uhrfedern; da aber dieſe den Bedarf nicht decken, auch eigends bloß zu dieſem Behufe beſtimmte, etwa 2 Fuß lange, und 1 bis 1½ breite, ſchon gehärtete und blau angelaſſene dünne Stahlblätter. Man zerſchneidet ſie in einzelne Streifen, je nach der Länge und Breite der daraus zu verfertigenden Laubſägen. Zum Zerſchneiden bedient man ſich gut gehärteter Metallſcheren, welche manchmal eine beſondere Stellung erhalten, wovon ein Muſter im Artikel »Schere« vorkommen wird; oft verläßt man ſich hinſichtlich der richtigen Breite auf Augenmaß und Übung allein. Statt der einfachen Schere hat man manchmal auch wohl eine kompliziertere und größere Schneide-Vorrichtung, welche zu beſchreiben jedoch zu weitläufig ſeyn würde. Aus dem eben Geſagten erhellt übrigens, daß die Laubſägen nicht beſonders gehärtet werden, ſondern die urſprüngliche Federhärte der Stahlblätter, welche auch zu ihrer Verwendung hinreicht, beibehalten.

Das Einfeilen der Zähne in dieſe Blättchen geſchieht mittelſt einer eigenen, ſinnreich erdachten Vorrichtung, welche Taf. 261, Fig. 10 im Grundriſſe, Fig. 11 von der Seite, vor welcher der Arbeiter ſitzt, darſtellt. Der innere Mechanismus befindet ſich in einem aus vier Wänden von Eiſen zuſammengeſetzten, oben offenen

Käſtchen oder Gehäuſe. Die langen Wände a, b, wovon die vordere in Fig. 11 weggelaſſen iſt, haben an der untern Kante nach außen vorſpringende Leiſten, a′, b′, womit ſie, jede mit fünf Schrauben, deren Köpfe man in Fig. 10 ſieht, ſenkrecht ſtehend auf dem Werktiſche A, A, A′ befeſtigt ſind. Die Vorderwand c und die hintere d beſitzen ähnliche, mit ihnen aus einem Stücke beſtehende, nach innen gekehrte Leiſten an jeder ihrer Seitenkanten; ſie dienen zur Verbindung mit a, und b ebenfalls durch Schrauben, wovon die oberſten in Fig. 10 punktirt angedeutet, für jene der Vorderſeite aber auf c und d, Fig. 11, bloß die Schraubenlöcher erſcheinen. Zu den weſentlichen Theilen des Ganzen gehört die eiſerne Stange e, e′, welche zum Theile, und zwar ſo weit, als es die Punktirung Fig. 10 ausweiſet, auf der obern Kante mit Zähnen verſehen iſt. Sie geht durch das ganze Käſtchen, und läßt ſich in demſelben nach der Länge verſchieben. Innerhalb c und d aber liegt ſie nicht frei, ſondern in einer viereckigen Blechröhre f, f. Dieſe, an jedem Ende mit einem Vorſprunge verſehen, iſt mittelſt deſſelben an die Fläche von c und d feſtgeſchraubt. Dieſe Vorſprünge bemerkt man Fig. 10 bei g und h, in Fig. 11 unter den Leiſten c und d punktirt. Die Feder N, Fig. 10, zunächſt bei c mit einem Ende an f feſtgeſchraubt, trägt am andern einen runden Stift, welcher durch ein Loch in der Hinterfläche der Blechröhre auf die in ihr befindliche Stange e fortwährend einen mäßigen Druck ausübt. Die zwei Seitenflächen der Röhre haben endlich noch den in Fig. 11 punktirt angegebenen bogenförmigen Ausſchnitt, innerhalb deſſelben folglich die Zähne der Stange frei und unbedeckt liegen.

Runde Löcher in den Wänden a, b des Gehäuſes nehmen die Zapfen 9, 10, und 6, 7 auf, an welchen ſich die Wellen u und s drehen. Die Achſe oder Welle u trägt hinter f die Scheiben 1, 2, 3, vor derſelben aber noch zwei mit 4, 5 bezeichnete. Alle fünf haben gleiche Größe, ſchräge Zähne nach Art der Sperräder, die aber auf jeder Scheibe von verſchiedener Feinheit ſind, ſo daß 5 die größten, 1 aber die kleinſten Zähne beſitzt. Vor der Scheibe 5 liegt eine kleinere runde Platte 8, zwiſchen 5 und 4 eine ähnliche, auf der hintern Fläche von 4 eine dritte; auf ähnliche Art verhält es ſich mit der andern Abtheilung hinter f, mit

den Scheiben oder Rädern 1, 2, 3, und den ſie von einander trennenden Platten. Sie ſind aber nicht von gleicher Beſchaffenheit; die innerſten, zunächſt beider Seiten von f ſind auf der Achſe u unmittelbar befeſtigt, drei Schrauben, von welchen man auf 8, Fig. 11, die verſenkten Köpfe ſieht, gehen durch die Räder und die Zwiſchenplatten, finden in der letzten zunächſt f ihre Muttern, und halten hierdurch alle genannten Stücke zuſammen. Den gleichen Dienſt verrichten drei andere längere Schrauben bei der hinteren Abtheilung. Endlich befindet ſich zwiſchen beiden ein hohles oder Laternen-Getriebe, x, Fig. 10, deſſen zehn auf 8, Fig. 11, punktirte Stäbe mit ihren Enden in die Flächen der beiden innerſten an der Achſe u feſten Platten eintreten. Auf dieſe Weiſe machen alle eben beſchriebenen Theile mit der Welle u ein Ganzes, und folgen daher ſämmtlich ihrer drehenden Bewegung. Die Stäbe an x aber gelangen durch den ſchon erwähnten halbrunden Ausſchnitt in den Seitenwänden von f zwiſchen die Zähne der Stange e, e′, und das Getrieb ſteht daher mit ihr im Eingriffe.

Die zweite Welle s iſt, mit Ausnahme der Zapfen 6, 7, nicht rund, ſondern viereckig. Auf ihr ſteckt die Hülſe w, der Länge nach verſchiebbar, aber auch wieder durch die Schraube 12 mit dem viereckigen Kopfe zum Anſtecken eines Schlüſſels, überall auf s feſtzuſtellen. Der erhöhte Aufſatz neben der Schraube 12 ſpaltet ſich in zwei Lappen, welche den dritten am hintern Ende des Stoßhakens, p, zwiſchen ſich nehmen. Eine wagrecht liegende Schraube, 14, Fig. 10, verbindet alle drei Stücke zu einem Charnier, ſo daß ſich p um den zylindriſchen Theil dieſer Schraube leicht drehen kann. An der Hinterſeite der Hülſe iſt bei 13, Fig. 11, die Feder q feſtgeſchraubt, deren freies Ende auf den Rücken des Hakens p drückt, und ſeine vordere Spitze, beſſer die breite Schneide, mit den Zähnen des Rades 5 in ununterbrochener Berührung hält. Auch fällt der Haken, wenn das Rad 5, Fig. 11, in der Richtung des Pfeiles gedreht wird, von ſelbſt in alle Zähne deſſelben nach und nach ein, und kann das Rad überhaupt niemals freiwillig verlaſſen. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß durch Verſchieben der Hülſe w auf s der Haken beliebig für jedes der fünf Sperr-Räder gebraucht werden kann. Zur völligen Ver-

ſtändlichkeit des eben Geſagten iſt noch Fig. 21 beigefügt worden, welche die Welle s ſammt der auf ihr, aber weiter gegen den hintern Zapfen als in den beiden Hauptfiguren, ſtehenden Hülſe w, von der Hinterſeite vorſtellt. Man bemerkt in dieſer Figur noch beſſer die zwei Lappen neben der Schraube 12; der kleine Kreis bei 15 aber bezeichnet die Mutter für die Schraube, welche in den Figuren 10 und 11 die Feder q an der Hülſe feſthält.

Das vordere Ende der Welle s iſt ebenfalls viereckig, etwas ſchwächer abgeſetzt, und daſelbſt ein breiter von da ſenkrecht abwärts, dann aber in wagrechter Richtung fortgehender Arm oder Hebel m, m′, Fig. 10, 11, 21, angeſteckt, und durch eine vorgelegte viereckige Schraubenmutter, welche man in allen drei Figuren leicht bemerkt, und für welche die Gewinde ſogleich außer dem Abſatze angeſchnitten ſind, ſo verwahrt: daß dieſer Arm der Wirkung nach als ein Ganzes mit der Welle s angeſehen werden kann. Er geht durch eine Schlitze in der Vorderwand c noch über ſie hinaus, und liegt im ruhigen Zuſtande auf der an den Tiſch feſtgeſchraubten Unterlage t, Fig. 10, 11. Das Ende von m′ ſteckt zwiſchen der ober dem Tiſche gabelförmig geſpaltenen Stange n, welche mehrere Löcher hat, um mit einem derſelben durch die Schraube o ein Gewinde zur Verbindung mit m′ herzuſtellen. Zum freien Durchgange des untern Theiles von n hat der Tiſch A eine punktirt angezeigte, deren Länge nach ſo geräumige Öffnung, daß ſie der Stange hinreichend Spielraum zur ungehinderten Bewegung geſtattet. B iſt ein hölzernes Klötzchen, am untern zugerundeten Theile mit Roßhaar gepolſtert, und ganz mit Leder überzogen, in deſſen oberer Fläche aber das Ende von n′ mittelſt der ſeines breiten Fußes und der aufgeſchraubten Platte z befeſtigt. Der punktirte Kreis R auf Fig. 10 entſpricht dem Umfange dieſes unter dem Tiſche A an m′ hängenden Klötzchens. Statt mehrere Löcher für die Schraube o anzubringen, um aus einem ſpäter anzugebenden Grunde das Klötzchen B mehr oder weniger tief herunter zu bringen: kann man auch nur mit einem Loche auskommen, wenn das Klötzchen oberhalb kegelförmig verlängert, und das Ende von n′ in eine lange Schraubenſpindel ausgeht, welche im Klötzchen ſelbſt die Mutter hat. Dann läßt ſich dieſes durch

Umdrehen hinauf oder herunter ſchrauben, und ändert alſo auch ſeine Entfernung von der untern Fläche des Tiſches.

Der meſſingene Träger l, Fig. 11, in Fig. 10 zum Theil nur punktirt erſcheinend, iſt mit vier Schrauben auf der Außenfläche von c befeſtigt. Zwei dieſer Schrauben gehen in die oben und unten am Träger befindlichen Lappen, und haben ihre Muttergewinde in c ſelbſt; die beiden andern längeren aber in l, und ſind von rückwärts angebracht, wie die Punktirung in Fig. 11 ausweiſt. Ferner enthält l auch die Mutter für die mit dem geränderten Kopfe i, und der zweiten Mutter k zum vollkommenen Feſtſtellen verſehene Schraube i; deren Ende ein rundes Köpfchen von Meſſing trägt. An dieſes ſtößt der Arm m′ an, wenn er von unten gehoben wird: die Höhe des Hubes läßt ſich daher durch die Schraube i auf das Genaueſte reguliren.

Einen Hauptbeſtandtheil dieſes Inſtrumentes macht der Bogen C, Fig. 11, aus. Er wurde in Fig. 10, um Undeutlichkeit zu vermeiden, weggelaſſen; welches um ſo leichter anging, als er mit weniger Ausnahme einem gewöhnlichen Laubſägebogen (Tafel 263, Fig. 13, 14, S. 144 u. folg.) gleicht. Nur iſt dieſer größer, das mit Zähnen zu verſehende Blatt v mit Hülfe von Lappenſchrauben bei 16 und 17 eingehangen, und wie gewöhnlich, angeſpannt; der Bogen ſelbſt aber mit der Zahnſtange e des Inſtrumentes in Verbindung gebracht. Das vordere Ende derſelben hat nämlich einen geräumigen nach unten ſchräg zugehenden Ausſchnitt; an die beiden dadurch entſtehenden dünnen Wände iſt wieder eine Bodenplatte y, Fig. 10, 11, feſtgenietet, in den Wänden aber befindet ſich noch ein Loch zur Aufnahme des quer einzuſteckenden Stiftes mit dem Lappen v. Der über den Arm C′, Fig. 11, noch vorſtehende Kopf iſt zu beiden Seiten dünner und ſo abgeſetzt, daß dieſer Theil zwiſchen die eben beſchriebenen Wände, und mit der vordern ſchrägen, in Fig. 11 punktirt angegebenen Kante in den entſprechend geformten Grund des die Seitenwände von e bildenden Ausſchnittes einpaßt. Für den Stift hat auch dieſer Theil ein rundes Loch, ſo daß der durchgeſteckte Stift den Bogen mit der Stange e zuſammenhält. Er kann nirgends, und um ſo weniger ausweichen, weil die untere ſchmale Fläche des Kopfes auch noch auf dem Boden y ruht. Hiermit wird alſo der Bogen C

ſammt dem eingeſpannten Sägeblatte L von der Stange e frei=ſchwebend getragen, macht mit ihr gleichſam nur ein Ganzes, und folgt daher jeder ihrer Bewegungen.

Das dünne Blättchen L könnte doch noch bei ſeiner Länge und ſelbſt der Elaſtizität des Bogens C, C' Seitenſchwankungen erfahren, welchen aber die ſenkrechte Stütze M begegnet. Sie iſt, wie man aus Fig. 10 erſieht, geſpalten, ſo daß das Sägeblättchen mitten durch dieſelbe geht, und daher auch nach beiden Seiten nicht ausweichen kann. Der breitete runde Fuß dieſer Stütze ruht auf der Oberfläche des Tiſches; durch dieſen aber geht die unter dem Fuße befindliche Stange, welche, ſo wie ganz M, bei I, Figur 11, mit einer Schraubenmutter befeſtigt iſt. Ferner läßt ſich M nöthigenfalls für ganz kurze oder ungewöhnlich lange Laubſägenblätter verſetzen, wenn man die Stange in eines der in der Tiſchplatte noch angebrachten Löcher, G oder H, bringt, und die Mutter wieder an das unten befindliche Schraubengewinde anlegt.

Die Stütze M hat mit ihrer dem Gehäuſe zugekehrten Fläche aber noch eine andere wichtige Beſtimmung; es liegt nämlich hier die Feile an, mit welcher die Zähne eingeſchnitten werden. In Fig. 11 erſcheint nur der Querdurchſchnitt der Feile bei 18; in Fig. 10 ſieht man ſie ganz, ſammt dem hölzernen Hefte F, und dem vorne aufſteckenden Knöpfchen E; auch von Holz, jedoch mit weichem Leder oder ſonſt einem, beim längern Halten den Fingern nicht läſtig fallenden Stoffe überzogen. Die Form der Feile zeigt am deutlichſten der Durchſchnitt 18 in Fig. 11. Nur die zwei ſchrägen Kanten, wovon jede für ſich gebraucht wird, und alſo das Vorhandenſeyn der zweiten das Werkzeug doppelt macht, und eine Feile erſpart, iſt mit einem einfachen Hiebe verſehen. Meiſtens verfertigen ſich die Laubſägen=Fabrikanten dieſe Feilen ſelbſt, und zwar werden ſie nicht eigentlich gehauen, ſondern wie manche Uhrmacherfeilen (Bd. V., S. 570) bloß mit einem recht harten Meſſer geſchnitten, weil ſie dann, wie man behauptet, weit länger ihre Schärfe behalten ſollen.

Nun erſt läßt ſich verſtändlich machen, wie dieſes Inſtrument gebraucht wird. Der Arbeiter ſitzt vor der Kante des Tiſches, und zwar ſo, daß B, Fig. 11, auf ſeinem rechten Ober=

ſchenkel und zwar zunächſt dem Kniee ruht. Wie ſchon erwähnt wurde, läßt ſich B höher oder tiefer ſtellen: daß demnach der rechte Fuß einer größern oder kleinern arbeitenden Perſon auf dem Zimmerboden und in Ruhe ſeyn kann, während die Stange n'n die ſenkrechte, und der Hebel m'n die wagrechte Lage der Zeichnung beibehält. Hebt aber der Arbeiter den rechten Fuß, ſo geht auch n' in der Richtung des Pfeiles in die Höhe; mithin verläßt der Hebel m'm die horizontale Stellung und kommt in eine ſchiefe, welche aber durch das Anſtehen von m' an dem Knöpfchen der Schraube i von ſelbſt ſich beſchränkt. Dieſe Bewegung theilt ſich der Welle s gleichfalls mit; denn ſie iſt als die Drehungsachſe eines zweiarmigen Hebels anzuſehen, deſſen ein Arm (der ſenkrechte Theil von m) ſich vorwärts neigt, während der zweite oder obere (die Hülſe w und ihr Aufſatz) ſich rückwärts ſtellt. Eben ſo geht der Sperrhaken p zurück, kommt alſo ſchief und ſein Ende tiefer zu ſtehen, als in Fig. 11. Die Spitze des Hakens verläßt daher den Zahn, an welchem er gegenwärtig ſich befindet, und gleitet über einen oder deſto mehrere fort, je größer die Bewegung von m m' geweſen iſt. Das Rad 5 darf dabei keine Veränderung leiden, ſondern muß unverrückt ſtehen bleiben. Dieß bewirkt die bereits (S. 156) erklärte Reibungsfeder (N, Fig. 10). Läßt der Arbeiter ſeinen gehobenen Fuß aber nieder, ſo geht, durch das eigene Gewicht, D, n und m m' wieder in die erſte Lage zurück, und der Haken ſtößt an dem Zahne, welchen er vorher gefaßt hatte, das Rad 5, Fig. 11, in der Richtung der darauf verzeichneten Pfeile fort. Mit dem Rade dreht ſich zugleich das in die Zahnſtange eingreifende Getrieb (x, Fig. 10), und ſchiebt dieſelbe, und zwar einwärts, wie die auf e, e', Fig. 11, befindlichen Pfeile anzeigen. Daß die letztere Bewegung, welche zugleich der Entfernung der Zähne auf der Säge S entſpricht, immer nur ſehr klein ſeyn wird, erhellt von ſelbſt aus dem Verhältniſſe der Größe des Sperr-Rades gegen das Getriebe; eben ſo wie die Leichtigkeit, mit welcher der Grad derſelben oder der Weg, welchen die Zahnſtange bei jedem Ruck nimmt, ſich reguliren läßt. Die Größe dieſer Bewegung hängt nämlich von jener der Zähne des jedesmal zum Eingriffe für den Haken durch gehörige Stellung der Hülſe w auf der Achſe s beſtimmten Rades ab, vorausgeſetzt, daß

man den Haken bei jedem Hube von B nur um einen Zahn auf dem Rade ſinken läßt; verſtattet man aber zwiſchen m′ und dem Knöpfchen an i einen größern Spielraum, ſo geht der Haken über mehrere Zähne nach einander, und die Stange e macht auch eine größere Bewegung beim Gebrauche eines kleineren Sperr-Rades. Man hat dieſe daher durch die beiden eben angegebenen Mittel ganz in ſeiner Gewalt.

Nach jedem Ruck der Stange und alſo auch des Bogens C, C′, Fig. 11, wird ein Zug mit der Feile, 18, gemacht, deren ſenkrechte Außenfläche fortwährend an der ihr zur Leitung dienenden Stütze M anliegt. Der Arbeiter führt die Feile mit beiden Händen; die rechte hält das hölzerne Heft F Fig. 10, mit der linken greift er hinter dem Bogen C herum, faßt mit den Fingerſpitzen das Köpfchen E, und erhält hierdurch die Feile in der geraden Richtung. Sie ſchneidet, wie man von einer Säge ſagen würde »auf den Zug« oder gegen den Arbeiter zu, und jeder Zahn iſt durch einen einzigen ſolchen Feilſtrich ſchon ganz fertig In Fig. 11 iſt das Blatt S ſchon faſt ganz mit Zähnen verſehen, weil e nur ſo lange in das Gehäuſe einwärts gehen kann, bis die Stütze M an dem Backen 16 anſteht. Eben ſo muß beim Anfange der Arbeit für die Feile vor M, und dem Backen 17 noch Platz bleiben; daher auch an beiden Enden aller Laubſägen ein nicht gezahnter, glatter Raum ſich vorfindet.

Der niedrige Preis der Laubſägen wird nur durch die ungemeine Übung der Arbeiter begreiflich, vermöge welcher ſie die beſchriebenen Bewegungen unmittelbar und ohne Unterbrechung mit großer Schnelligkeit auf einander folgen laſſen. Eine Abkürzung der Operation, dadurch, daß man mehrere Blätter zugleich mit Zähnen verſähe, ließe ſich allerdings ausführen, allein kaum mit gutem Erfolg. Sollten die Zähne an allen gleich hoch und regelmäßig ausfallen, ſo würde das richtige nebeneinander Einſpannen zu viele Zeit wegnehmen; das gleichzeitige Einſchneiden aber noch einen beſondern Nachtheil mit ſich führen. Die einzeln behandelte Säge erhält nämlich durch die Feile, welche immer außer dem Schneiden auch etwas drückt, an jedem Zahn einen auswärts gekehrten, dem Arbeiter zugewendeten ſcharfen Aufwurf oder Grath, welcher, ehe er ſich beim Gebrauch ganz abnützt, ſehr vortheilhaft,

und dem Schränken größerer Zähne faſt gleich wirkt. Bei mehreren zugleich eingeſpannten Blättern aber erhielte nur das dem Arbeiter zunächſt liegende denſelben, die hintern aber nicht, und dieſe daher auch viel geringeren Werth in Beziehung auf ihre wirkliche Verwendung.

In den Werkſtätten pflegt man das Gehäuſe noch mit einem hölzernen Käſtchen, beſtehend aus vier Wänden und einem aufzuſchlagenden Deckel, zum Schutze des innern Mechanismus gegen Späne, Staub und Unreinigkeiten aller Art zu verſehen. Die vordere und hintere ſchmale Wand erhalten Öffnungen für die über ſie hervortretenden Theile; nämlich die Zahnſtange und den Träger der Schraube i. Der Kaſtendeckel muß ſich öffnen laſſen, um die Hülſe w zu verſtellen. Wenn ein Blatt fertig iſt, und ein neues bearbeitet werden ſoll: ſo zieht man die gegenwärtig in der Zeichnung zurück gegangene Zahnſtange wieder auf die nöthige Weite vorwärts. Ganz herausziehen läßt ſie ſich nicht, weil ſie am Ende e' eine gerade Kante ohne Zahneinſchnitt hat, an welcher daher auch die Stäbe des Getriebes anſtehen, und das weitere Ausziehen nicht geſtatten. Wohl aber wirkt das letztere immer auf das Getriebe und die Achſe u, kann daher nur dann vorgenommen werden, wenn die Sperr-Räder außer Berührung mit dem Stoßhaken p ſind. Man muß daher dieſen während des Herausſchiebens der Stange am Ringelchen r aufheben, welches unmittelbar mit der Hand nach dem Öffnen des hölzernen Deckels geſchieht; um aber hierdurch keine Zeit zu verlieren, wird an r ein Faden feſt gebunden, welcher durch eine Spalte quer im Deckel geht, und alſo auch von außen angezogen den Haken in die Höhe hebt.

Sägenzähne-Durchſchläge empfehlen ſich zwar durch Einfachheit und daher leichte und wohlfeile Herſtellung, geben aber bei feineren Zähnen nicht den wünſchenswerthen Grad von Genauigkeit, und ſind deßhalb auch kaum für andere als Klobſägen-Blätter und große Zähne überhaupt gut anwendbar. Sie beſtehen aus zwei Haupttheilen, nämlich dem eigentlichen Durchſchlag oder dem Oberſtempel, und einer harten unnachgiebigen Unterlage für das Sägeblatt. Hier ſollen zwei verſchiedene Arten derſelben aufgeführt werden.

Der einfachere davon iſt Tafel 264, Fig. 9 von der Seite, Fig. 10 von rückwärts, Fig. 11 im Grundriſſe, jedoch ohne den Oberſtempel B der erſteren Figuren vorgeſtellt. Der untere Theil A von geſchmiedetem Eiſen, hat zu beiden Seiten Abſätze oder Vorſprünge 1 und 2, um ihn an den Wänden m und v in einen ſtarken Schraubſtock einſpannen zu können. Der flachviereckige ſtählerne Stempel B iſt unten ſchmäler abgeſetzt, a′ aber eine bis zur hintern Kante, jedoch nicht bis oben reichende Abſchrägung, deren Ende daher mit der dreieckigen Form eines Sägezahnes überein kommt. Dadurch, daß die ſchräge Fläche a′ erſt bei y anfängt, bleibt der Stempel B oben, wo die Hammerſchläge auf ihn geführt werden, in ſeiner ganzen unverminderten Dicke und Breite. Er iſt von gutem Stahl, und gehärtet, aber doch wieder bis zur gelben Farbe nachgelaſſen. Ihm entſpricht in A die ganz durchgehende Öffnung n, Fig. 11. Der ſpitzwinkelige Theil derſelben befindet ſich jedoch auch in der, gleich dem Stempel ſelbſt gehärteten, in eine Vertiefung mit ſchrägen Falzen eingepaßte Leiſte 3, Fig. 9 und 11. Sie hält feſt durch zwei in entgegengeſetzter Richtung eingetriebene Keile aus Eiſenblech, 4 und 5; ſo daß man hierdurch den Winkelausſchnitt auf das Genaueſte mit der Öffnung n in A zuſammentreffend zu ſtellen vermag. Hinter n hat A eine zweite ähnliche Vertiefung, gleichfalls durch eine, jedoch nur eiſerne, mittelſt der Keile 6 und 7 befeſtigte Leiſte 8 ausgefüllt. In ihr befindet ſich das Gewinde der Schraube 10, und unter dem Kopfe derſelben der Weiſer oder Zeiger 9, deſſen Vorderende in einen ſpitzigen, jenem an der Öffnung n in der Leiſte 3, und am Oberſtempel B ſelbſt, ganz gleichen Winkel ausgeht. Der Weiſer, auf der Oberfläche von A liegend, hat eine längliche Schlitze, durch welche der zylindriſche Schaft der Schraube 10 geht. Es kann daher 9 ſowohl vor und zurück, als auch durch Verſchiebung der Leiſte 8, der Öffnung n, und alſo auch dem Stempel B näher gerückt, oder von ihnen entfernt werden; ja es bedarf ſogar für kleinere Unterſchiede in der Stellung von 9 gegen n nicht einmal einer Veränderung von 8, weil ſich 9 um die Schraube 10 zu dieſem Behufe etwas wenden läßt, ohne ſehr merklich von der parallelen Richtung gegen n abzuweichen.

Man ſtelle ſich vor, es werde Fig. 11 der Weiſer 9 entwe-

der mittelſt der Schlitze unter 10 zurückgezogen, oder gegen v hin ſo gedreht, daß er ganz von 3 wegkommt; dann aber ein Sägeblatt parallel mit der innern Kante von 3 aufgelegt, der Oberſtempel in n geſteckt, und auf ſeinen oberſten Theil ein hinreichend ſtarker Hammerſchlag angebracht: ſo wird die untere Schneide am Oberſtempel aus dem Blatte ein dreieckiges Stückchen ausſchlagen, als die erſte Vertiefung zwiſchen zwei künftigen Zähnen. Nun denke man ſich den Weiſer wieder in die, Fig. 11 gezeichnete Lage gebracht, die Vertiefung im Blatte aber in das vordere Ende des Weiſers, ſo kann man jetzt wieder mit dem Oberſtempel eine zweite, der erſten gleiche Vertiefung herausſchlagen; durch ähnliche Stellung der letztern die dritte, und durch allmähliges Fortrücken des Blattes in der Richtung gegen 5 ſo viele derſelben, als es die Länge des Blattes verlangt. Was zwiſchen dieſen Vertiefungen ſtehen bleibt, gibt die Zähne, und zwar gleichweit von einander entfernt, wie dieß der Abſtand des Weiſers, welcher jedesmal im einſpringenden Winkel der Vertiefung anliegt, vom Stempel beſtimmt. Bei einer geringern Entfernung beider, welche ſich beliebig abändern läßt, werden die Zähne natürlich kleiner, auch wenn der Stempel auf gleiche Tiefe wirkte, weil er dann beim zweiten und dritten Male u. ſ. w. immer von der langen ſchrägen Seite der Vertiefung wieder etwas wegnimmt; ſo daß demnach die Spitzen aller Zähne nicht in der urſprünglichen Endkante des Blattes, ſondern etwas weiter zurück liegen, wodurch man erſt erreicht, daß alle vollkommen ſcharfe Spitzen und nicht etwa durch die ſtehen gebliebenen Reſte dieſer Kante, abgeplattete und unförmliche bekommen.

Man hat bei dieſem einfachen Werkzeuge die Stärke der Zähne innerhalb gewiſſer Gränzen in ſeiner Gewalt; die Anwendung deſſelben verlangt aber ziemliche Übung, weil B mit der einen Hand gehalten, mit der andern der Hammer geführt werden muß, ſo daß das Sägeblatt während des Durchſchlagens ganz frei liegt. Es fördert und erleichtert daher die Arbeit und ſichert den Erfolg beſſer, wenn eine zweite Perſon ausſchließlich das Sägeblatt, nämlich deſſen Feſthalten und Fortrücken, beſorgt. Jedoch auch dann iſt ein Übelſtand noch nicht beſeitigt. Es hat nämlich das Sägeblatt keine andere Anlage, als jene des Weiſers

im Grunde der Vertiefungen. Dieſe verhindert jedoch eine ſchiefe Richtnug des Blattes, und eine Abweichung deſſelben von der rechtwinkeligen Stellung ſeiner Kante gegen die breiten Flächen des Stempels keineswegs, und man erhält dann nothwendig auch mehr oder weniger mißgeſtaltete Zähne. Man kann aber dieſem Fehler begegnen durch die Anbringung einer in Fig. 11 punktirt angezeigten Platte r, s, t, u, welche mit einem Ausſchnitt zur ungehinderten Bewegung des Stempels und zum Stellen des Weiſers verſehen, durch zwei Schrauben, deren Muttern bei v und i eingeſchnitten ſind, auf A befeſtigt wird. Die Kante des Sägeblattes findet dann an der mit r und t bezeichneten der Platte, eine unwandelbare und ganz verläßliche Anlage. Auch läßt ſich, für gröbere und feinere Zähne, dieſe Platte zum Verrücken ſehr leicht einrichten, wenn man ſtatt runder Löcher zum Durchgange der für i und v beſtimmten Schrauben, längliche, nach der Richtung r, s und t, u laufende Schlitze anbringt.

Ein zweiter, weit bequemerer Durchſchlag iſt gleichfalls Taf. 264 dargeſtellt, Fig. 1 von vorne, Fig. 2 von der Seite, Fig. 3 im Grundriſſe. Der Körper beſteht aus drei Haupttheilen von Gußeiſen, der Platte C, dem großen Mittelſtück A, und dem Aufſatze B; A und C können allenfalls auch aus dem Ganzen gegoſſen werden, doch erleichtert die gezeichnete Einrichtung in mehrerer Beziehung die Ausarbeitung. Durch C gehen von unten die Fig. 1 und 2 angedeuteten vier ſtarken Schrauben in das Stück A und verbinden beide mit einander. Ferner iſt A, wie man aus der Punktirung in Fig. 1 und 2 entnimmt, in die obere Fläche der Platte C etwas verſenkt. In der Mitte von C befindet ſich eine runde Öffnung von mehr als $1\frac{1}{2}$ Zoll Durchmeſſer, theils zur Verminderung des Gewichtes, theils zur leichtern Beſeitigung der abfallenden Späne. Der über A vorſpringende Rand von C enthält zehn aus der Vergleichung der drei Figuren erſichtliche Löcher für Schrauben mit verſenkten Köpfen, um das Werkzeug nöthigenfalls auf einer Holzunterlage befeſtigen zu können. Durch A gehen zwei Löcher, ein horizontales, G Fig. 1, und ein in dieſes ſich einmündendes, ſenkrechtes, für den Riegel D aus geſchmiedetem Eiſen. Beide findet man durch punktirte Linien bezeichnet, in Fig. 2. Der Aufſatz B in Fig. 7 abgeſondert, im

Digitized by Google

Grundriſſe Fig. 8 von vorne nochmals abgebildet, umgibt den Riegel D von drei Seiten, und ertheilt ihm eine ſicherere Führung. Dieſen Aufſatz verbinden acht Schrauben mit A, deren Lage und Beſchaffenheit die Figuren 3, 7 und 8 zu erkennen geben. Am Riegel, der zugleich die Stelle des Oberſtempels vertritt, befindet ſich die eigentliche Schneide v, Fig. 1 und 3, feſt eingeſchoben, und durch eine in Fig. 1, 2 und 3 punktirt angezeigte, ganz verſenkte Schraube feſtgehalten; ſie hat gleiche Form mit jener des vorigen Durchſchlages, kann hier aber, um ſie zu ſchleifen oder ſelbſt mit einer andern zu verwechſeln, leicht herausgenommen werden. Der Fuß oder das untere Ende von D ruht auf einer Stahlfeder H, deren ein Schenkel bei n, Fig. 1, 2 und 3 an C mit zwei Schrauben befeſtigt iſt. Die oben auf D anzubringenden Hammerſchläge überwinden zugleich die Kraft der Feder, welche aber doch ſo ſtark ſeyn muß, daß ſie D nach jedem Schlage ohne weiteres Zuthun der Hand wieder aufhebt. Vor B und D befindet ſich an A ein am beſten in Fig. 2 erkennbarer Abſatz, welchen die außen abgeſchrägte Leiſte von gehärtetem Stahl, E, und die ihr angepaßte eiſerne, F, wieder ausfüllen. Die Leiſte E ſtellt Fig. 6 nochmals einzeln von oben dar; ſie gibt den Unterſtempel ab, und hat daher bei v Fig. 3 und v′ Fig. 6 den Einſchnitt von ſchon bekannter Form zum Eintritte der Schneide am oberen, für welche noch in der ſenkrechten Öffnung von A, unterhalb E eine geräumige aber halbrunde Aushöhlung vorhanden ſeyn muß. E wird bloß von der Eiſenleiſte F, und dieſe wieder durch vier Schrauben mit verſenkten Köpfen gehalten, wie aus der Vergleichung der Figuren von ſelbſt hervorgeht. Der Zeiger zur Beſtimmung des Abſtandes der Zähne von einander beim Fortrücken des Sägeblattes darf auch an dieſem Durchſchlag nicht fehlen. Er iſt von ähnlicher Beſchaffenheit, und in Fig. 1, 2 und 3 bei w zu ſehen. Sein wagrechter Theil hat ebenfalls zur genauen Stellung eine Schlitze, durch welche der Schaft einer Schraube in die auf B Fig. 8 bei w′ angezeigte Mutter geht. Unter dieſem Theile des Zeigers liegt noch eine runde dicke Scheibe, welche ſeine ſenkrecht abwärts gehende Hälfte weiter von B abſtehend macht; dieſe beſitzt in der ganzen Länge die mit der Stellung der in D ſteckenden Schneide übereinkommende Abſchrägung.

Will man dieſes Werkzeug nur für Zähne von einerlei Art gebrauchen, ſo reicht ſeine bisher beſchriebene Beſchaffenheit hierzu völlig hin; nicht aber wenn man Zähne von verſchiedener Feinheit, und alſo ein ſeichteres oder tieferes Eingreifen der Schneide in die Kante der Sägeblätter verlangt. Dieß läßt ſich aber doch durch eine in den Zeichnungen vorhandene Zuſatz-Vorrichtung erreichen; nämlich durch eine verſchiebbare Anſchlagleiſte, welche mehr oder weniger über die Vorderfläche von B hervorragend, der mit Zähnen zu verſehenden Kante des Blattes beim allmäligen Fortrücken zur Leitung dient, während ohne dieſelbe das Blatt nur an B ſelbſt anliegen müßte.

Zur Anbringung dieſes Zuſatzes befindet ſich unten an B, vorne und auf beiden Seiten, ein Abſatz 5 und 6, Fig. 8, deſſen ganzer Umriß ſowohl auf Fig. 3, als auch Fig. 7 durch die in letzterer mit 8 bis 12 bezeichneten, punktirten Linien angedeutet wurde. Der durch dieſen Abſatz nach der Verbindung von B mit dem Ganzen entſtehende Raum nimmt zum Theil den Rahmen a, c und b, Fig. 1, 2 und 3 auf, und dient ihm zur geraden Leitung. Der Rahmen vertritt die Stelle der beim vorigen Durchſchlag erwähnten Platte (Fig. 11, r, s, t, u), und beſteht aus drei in Fig. 5 einzeln vorgeſtellten Stücken; nämlich den zwei Seitentheilen a, b, und der hintern Schiene c. Die erſtern werden bei der Zuſammenfügung, an jedem Ende der Rückenſchiene c, mit zwei verſenkten Schrauben befeſtigt. So erſcheinen alle drei durch die Punktirung ergänzten Stücke in Fig. 3, theilweiſe auch in Fig 1 und 2; endlich, in Verbindung mit einander, ſo wie ſie in Fig. 1 liegen, alſo von vorne, in Fig. 4. An der hintern Leiſte wird hier der rechtwinklig abgebogene Fortſatz c′ ſichtbar, ſo wie in der Mitte deſſelben der oben zugerundet geſchloſſene Einſchnitt. Er gibt das Lager für die mit dem Lappen e Fig. 2 und 3 verſehene Schraube. Ihre Gewinde haben die Mutter in der Hinterwand von A; vor ihnen und unter dem Lappen befinden ſich ſcheibenförmige Anſätze, zwiſchen ihnen aber ein dünnerer Hals, welchen der Ausſchnitt in c′ zum Theile umfaßt. Die Schraube führt daher beim Hinein- oder Herausſchrauben die Schiene c an c′ vor- oder rückwärts, und ertheilt hindurch den Seitenſtücken a und b dieſelbe Bewe-

gung. Zur Erhaltung und Erleichterung des geraden Ganges ſind auf a und b, Fig. 1 und 5 die Schlitze angebracht, durch welche die Schrauben 1 und 2, Fig. 1, 2 und 3 in die obere Fläche von A gehen, und dem ganzen Rahmen zur Leitung dienen. Bei der jetzigen Stellung des Rahmens, auf Fig. 1, 2 und 3 liegen die vorderen Enden der Seitentheile a und b, ja ihre innern Fortſätze u und u, Fig. 5, ganz und gar unter dem Aufſatze B; ihre Endkanten x, x, Fig. 5, an welchen das Sägeblatt ſeine Führung beim Fortſchieben erhält, alſo auch in derſelben Ebene mit der Vorderſeite des Aufſatzes. Durch die Schraube e kann man ſie vorrücken, wodurch das Sägeblatt nicht mehr ſo weit einwärts reicht, und die Einſchnitte in demſelben ſeichter ausfallen. Daß dieſen Änderungen die Stellung des Zeigers w gleichfalls entſprechen muß, bedarf kaum der Erinnerung.

Das vollkommenſte Mittel zur Verfertigung der Zähne ſind die Sägendurchſchnitte; vergleichungsweiſe geringer Kraftaufwand, Leichtigkeit der Behandlung überhaupt, Schärfe und Reinheit ſelbſt feinerer Zähne machen ſie, ungeachtet des größeren Koſtenaufwandes bei ihrer Herſtellung, ſehr empfehlenswerth.

Tafel 263 enthält einen auch zum fabriksmäßigen Gebrauch ſich eignenden Schrauben-Durchſchnitt, und zwar Fig. 1 den Grundriß, jedoch mit Weglaſſung des Schlüſſels oder Hebels A, B und C in Fig. 2, oder der Vorderanſicht; Fig. 3 gibt die Anſicht von der Seite. Das Ganze befindet ſich auf einer ſtarken ovalen Unterlage von Holz D, welche wieder mit ſechs Schrauben, für deren verſenkte Köpfe Figur 1 die Löcher zeigt, auf einem Tiſch oder der Werkbank befeſtigt werden kann Den Bügel oder das Geſtell E, J, F, K, G von gegoſſenem Eiſen halten auf D zwei viereckige, an ſeinen Seitenanſätzen angebrachte Bolzen 5 und 6, welche oben ſtarke Köpfe, unten aber Schraubengewinde, und an dieſen, runde mit Öffnungen für einen zweizackigen Schlüſſel verſehene Muttern haben, welche von unten in zylindriſche Verſenkungen am Boden von D angebracht ſind. Man findet jene von 5 und 6 in Fig. 2, die für 6 nochmals Fig. 3, punktirt auf D angedeutet; eben ſo in der Mitte von

D Fig. 2, durch zwei punktirte parallele Linien eine größere Öffnung zum Durchfallen der Späne.

Der horizontale Theil des Geſtelles F, in der Mitte durch die Ausrundungen 12 und 13, Fig. 2 und 3, verſtärkt, enthält daſelbſt eine zylindriſche Öffnung zur Aufnahme der metallenen Schraubenmutter. Ihren Umfang innerhalb F zeigen die ſenkrechten punktirten Linien auf F Fig. 2. Zu beiden Seiten ſind die ebenfalls punktirten Vorſprünge, und für ſie in der runden Öffnung Einſchnitte angebracht, wodurch dem Verdrehen der Mutter innerhalb F begegnet wird. Die große kreisrunde Platte e′ mit ihr aus einem Stück, verhindert ſie abwärts heraus zu gehen, während eine ähnliche e, mit feineren Gewinden auf ihren über F, vorſtehenden Theil aufgeſchraubt iſt. Auf e Fig. 1 ſieht man zwei Löcher zur Anwendung eines Schlüſſels mit zwei Zapfen, um dieſe Platte anzuziehen oder los zu machen. Der punktirte Kreis bedeutet den Umfang der Öffnung in F und zugleich des in ihr ſteckenden Theiles der Schraubenmutter, überdieß findet man daſelbſt die beiden ſchon erwähnten, das Drehen verhindernden Vorſprünge angezeigt.

Mutter und Spindel haben flache, zweifache, ziemlich ſtark ſteigende Gewinde; das letztere um durch eine geringe Drehung der Spindel ſie hinreichend ſchnell und tief genug herunter zu bringen. Die Schraubenſpindel s, auch abgeſondert in Fig. 7, in derſelben Lage wie in Fig. 2 gezeichnet, hat ober dem runden größeren Anſatz einen viereckigen Kopf, auf welchem der Hebel oder Schlüſſel A, B und C ſteckt. Das Viereck ſieht man auch im Grundriſſe Fig. 1; in Fig. 4 aber, in der nämlichen Anſicht, den Hebel allein. Über ihm liegt noch die Deckplatte k Fig. 2 und 5, welche durch den Kopf einer in das Viereck ſelbſt eintretenden Schraube s′, Fig. 2 feſt hält. Der eiſerne Hebel ſteckt mittelſt der in Fig. 2 punktirten Angel im hölzernen Griffe C; in Fig. 3 erſcheint die runde Schraubenmutter, welche C mit der Angel, folglich auch mit A und B verbindet.

Das Ende der Schraube s Fig. 7 iſt zylindriſch, und beſitzt ober der untern Rundung eine eingedrehte Nuth, bei h aber einen feſt eingetriebenen gehärteten, nur wenig vorragenden Zapfen. Dieſes untere zylindriſche Ende ſteckt in einer gleichförmigen Öff-

nung des viereckigen Meſſingſtückes g, Fig. 2 und 8, und in der Seitenanſicht Fig. 10. Die Enden zweier, ganz verſenkter Schrauben treten dann in die Nuth der Schraube, und geſtatten ihr, auch wenn das Viereck feſtgehalten wird, ungehinderte Achſendrehung. Fig. 10 zeigt bei l eine der Muttern für dieſe Schrauben, Fig. 8 beide, aber punktirt. Am Grunde der Höhlung l in g, befindet ſich eine, h Fig. 7 entſprechende dicke gehärtete Stahlſcheibe; beide treffen bei der Zuſammenſetzung unmittelbar auf einander, und begegnen, gut eingeöhlt, der Abnützung dieſer Berührungsflächen mit beſtem und dauerndem Erfolg.

Das Viereck g liegt in der Maſchine ſelbſt ſo, daß es wohl ſenkrecht auf und nieder gehen, aber ſonſt nicht ſich bewegen kann, während das Spindelende ſich ungehindert in derſelben dreht, und zwar vermöge folgender, auf beiden Seiten des Geſtelles ganz gleicher Vorrichtung. Die Meſſingplatten c und d, Fig. 1, 2 und 3 ſind jede mit vier Schrauben an den ſenkrechten Theilen J und K des Bügels befeſtigt, ſo daß innerhalb ein hohler Raum entſteht, in welchem die vordere und hintere Fläche des Viereckes g unmittelbar anliegt. Um aber auch ſeine Bewegung nach der Seite zu begränzen, ſind zwei Meſſingklötzchen angebracht, welche ihrer Breite nach jenen Raum ausfüllen, aber auch zugleich die Seitenflächen des Viereckes berühren. Dieſe Klötzchen halten wieder jedes durch vier Schrauben mit den Platten c, d zuſammen. Die ſenkrechten punktirten Linien neben 7 und 8 Fig. 2 bezeichnen die Lage dieſer Klötzchen zwiſchen beiden Platten, und auch gegen das Viereck g, welches daher von vier Seiten eingeſchloſſen, nur noch auf- und abwärts durch die Spindel s beweglich bleibt.

Die Hauptbeſtimmung des Viereckes beſteht in der Anbringung und Führung des Drückers oder Oberſtempels i, Fig. 2, der auch abgeſondert Fig. 9 in drei Anſichten, nämlich bei i ſo wie Fig. 1 von vorne, i′ von der Seite, i″ von oben erſcheint. Die Seitenanſicht i′ verglichen mit den beiden andern, läßt zugleich wahrnehmen, daß ſein eigentlich, am untern Ende, wirkſamer Theil in einem über ſeine Fläche vorſpringenden Anſatz beſteht, und daß nur dieſer nach der Form der Sägezähne zugeſchärft iſt. Am Viereck g befindet ſich eine Spalte p Fig. 8 zur Aufnahme des oberen Endes von i; durch alle drei Platten gehen quer zwei

wagrechte Stifte, um i mit dem Viereck zu einem Ganzen zu vereinigen. Das Loch für den vordern Stift findet man in Fig. 8 punktirt, Fig. 10, und 9, i′ erſcheinen beide, und es befindet ſich in dieſer Figur i′ gegen Fig. 10 in der Lage, wie beide ſollen in einander geſchoben werden. Die Breite von g Fig. 10 kommt mit der obern von i′ vollkommen überein; doch kann auch i′ etwas ſchmäler ſeyn, damit ſeine äußern Kanten innerhalb g, bei der Zuſammenſetzung und der ſenkrechten Bewegung des Viereckes, an den innern Flächen von c und d, Fig. 1, 2 und 3 ſich nicht anreiben.

Um die Beſchaffenheit und Lagerung des Unterſtempels verſtändlich zu machen, wurde noch Fig. 12 beigefügt, wo die beiden Verlängerungen unten am Geſtell, E und G der Hauptfiguren, horizontal in der Mitte der Höhe durchſchnitten erſcheinen, daher das Obere des Bügels ganz wegbleibt. An E und G befinden ſich die ſtarken, auch in den Figuren 1, 2 und 3 ſichtbaren, mit der hohen Kante unmittelbar auf der Holzunterlage ſtehenden Schienen a und H; die vordere rechtwinklig auswärts vorſpringend, die hintere a auf beiden Seiten ſo abgeſetzt, daß ſie noch etwas über E und G hineinragt. Sie ſind ſowohl unter ſich als auch mit dem Geſtell durch die Schraubenbolzen 1 und 2 verbunden. Da deren ſtarke Köpfe 1 und 2 auf der hintern Fläche von a liegen, die viereckigen Schäfte durch a und H und auch durch E und G gehen: müſſen vor H die ſechseckigen Muttern 3 und 4 alle eben genannten Theile in ſehr feſte Verbindung bringen. In dem zwiſchen a und H bleibenden Raume liegt der Unterſtempel f (in Fig. 6 noch für ſich allein abgebildet); ſeine Höhe kommt mit jener von a und H überein, ſo daß er alſo auch auf der Holzunterlage aufſteht; neun meſſingene Keile, zwiſchen ſeine Wände und die innern von a und H mit Gewalt eingetrieben, erhalten ihn unbeweglich. Dieſe Keile ſind in Fig. 12 angegeben, ein Theil derſelben aber auch in Fig. 1 ſichtbar. Dieſe einfache Art der Befeſtigung gewährt den Vortheil, daß man ohne Schwierigkeit durch gehörige Wahl etwas dickerer und dünnerer Keile den Unterſtempel ſo lange rücken, und von einer Seite gegen die andere treiben kann, bis der Oberſtempel vollkommen genau in die an f zu ſeiner Aufnahme beſtimmte Öffnung eintritt.

Auch bei dieſem Inſtrumente liegt die mit Zähnen zu verſehende Seite des Sägeblattes an der Kante einer Eiſenplatte b, Fig., 1, 2, 3 an, und erhält ſo beim Fortrücken nach jedem Einſchnitte ſeine ſichere Führung. Ebenfalls läßt ſich dieſe Platte, zu dem, ſchon bei der Beſchreibung des vorhergegangenen Durchſchlages angegebenen Zwecke etwas vorſchieben oder zurückziehen. Fig. 11 zeigt ſie abgeſondert, von oben, in der Lage, wie ſie auf die Oberfläche von a und H Fig 12 kommen kann. Damit ihre Seitenkanten an E und G gehörige Leitung haben, ſich nicht aufheben, ſondern fortwährend mit f in Berührung bleiben, ſind an die innern Wände von E und G zwei Backen y und z Fig. 2 feſtgeſchraubt, deren wagrechter freiſtehender Theil ſich unmittelbar auf der Platte b befindet. Um dieſe aber verſchieben zu können, iſt ſie an der Hinterſeite nach unten abgebogen, und hat an dieſer Rückwand den höhern Aufſatz r′, Fig. 1, 3 und 11, für die Mutter der Schraube r, Fig. 1 und 3. Dieſe Schraube, wenn man ſie hineindreht, ſtemmt ſich mit ihrem Ende an die Mitte der Hinterwand von a Fig. 12, und zieht hierdurch die Platte b heraus oder zurück. Damit man ſie aber auch vorwärts bringen kann, ſind noch zwei andere Schrauben vorhanden, deren Köpfe man bei u und v, Fig. 1 und 3, die runden Löcher zum Durchgange des Schaftes bei w und x Fig. 11, in der Rückwand der Platte b, endlich ihre Muttern punktirt in a Fig. 12 bei u′ und v′ findet. Beim Anziehen derſelben drücken die Köpfe auf die Rückwand von b, und ſchieben daher die Platte einwärts oder vor. Überhaupt verſtattet der richtige Gebrauch dieſer drei Schrauben die ſicherſte, gleichförmigſte und unwandelbarſte Stellung der Platte b. — Nachträglich müſſen noch die zwei rechtwinklich gebogenen Backen 14 und 15, Fig. 1, 2 und 3 erwähnt werden. Ihr Nutzen beſteht darin, daß ſie das unter ihnen befindliche Sägeblatt, wenn der Oberſtempel nach dem Durchſchneiden wieder in die Höhe geht, niederhalten, und er dasſelbe nicht mitnehmen und aufheben kann. Der Zeiger 16, Fig. 2 nnd 3, iſt von derſelben Beſchaffenheit und zu gleichem Gebrauche wie der, bei dem früher beſchriebenen Durchſchlag.

Dieſer nun nach allen Beſtandtheilen erklärte Durchſchnitt leiſtet vortreffliche Dienſte, ſobald der zur Bedienung deſſelben

angeſtellte Arbeiter die nöthige Übung beim ſchnellen Einhängen der Ausſchnitte in den Zeiger ſich angeeignet hat. Das abgebildete Exemplar iſt zunächſt für Metallſägen und überhaupt feinere Zähne berechnet, wobei das Durchſchneiden ſo wenig Kraftaufwand erfordert, daß eine ſehr kleine Bogenbewegung am Hebel vollkommen hinreicht; daher alſo auch eine noch gröbere Schraubenſpindel mit ſtark ſteigenden und dreifachen Gewinden zum Behufe größerer Beſchleunigung der Arbeit angebracht werden könnte. Für ganz grobe Zähne müßte man natürlich den Durchſchnitt ſtärker und größer machen, und ihn nöthigenfalls mit einer Schwungkugel am Ende des Hebels verſehen. Dann geht es aber an, durch abgeänderte Einrichtung des Ober- und Unterſtempels, mehrere Zähne zugleich, mit einem Drucke durchzupreſſen, was aber wieder kaum anzurathen wäre, weil die beiden Stempel, um die völlige Gleichheit der Zähne zu bewirken, mühſam und ſchwierig zu verfertigen ſeyn würden. Da endlich die Form der Zähne ganz von jener der ſchneidenden Theile abhängt: ſo bedarf es keines Beweiſes, daß ſich auch die ſogenannten Wolfszähne mit einem ähnlichen Durchſchnitte erhalten laſſen, in welchem Falle der ſenkrechte Theil des Zeigers zylindriſch ſeyn, und beim jedesmaligen Fortrücken des Blattes in den abgerundeten Grund der Zahnvertiefung einpaſſen müßte.

Auf Tafel 264 kommt noch ein anderer, jedoch nicht ſo allgemein und bei der Fabrikation im Großen brauchbarer Durchſchnitt vor, deſſen Beſtimmung zunächſt in der Verfertigung ſtärkerer Zähne, beſonders bei den Klob- oder Fournier-Sägeblättern beſteht. Seiner Eigenthümlichkeit wegen verdient er jedoch hier eine Stelle. Er gehört zur Klaſſe der ſogenannten Kniehebel-Preſſen, indem ein kurzer Arm, welcher ſich gerade zu ſtellen ſtrebt, den Druck ausübt. Fig. 15 zeigt dieſen Durchſchnitt von der Seite, Fig. 16 von oben, die Figuren 17 bis 23 enthalten einzelne Beſtandtheile. Die großen ſind aus Eiſen, einige jedoch aus Stahl gearbeitet, ſämmtlich aber, der Dauerhaftigkeit wegen, wie ſich dieß von den eigentlich ſchneidenden ohnedieß verſteht, gehärtet.

Der Hauptkörper bildet ein Gehäuſe, oder eine Art von offenem Käſtchen, aus zwei ſtarken Seitenwänden a und b, und

einen Boden c und c′, welcher letzte aber nur in Fig. 22, welche das Gehäuſe allein vorſtellt, von der ganzen innern Fläche erſcheint. Die ſchmalen Seiten, nämlich die hintere, und auch die mit i Fig. 16 und 22 bezeichnete, bleiben offen. Die Mitte nimmt das genau paſſende Stück m, Fig. 16 ein, welches zwei Schrauben, von denen man bei m die Köpfe, in Fig. 22 bei c aber ihre Muttern ſieht, feſthalten. Fig. 23 ſtellt dasſelbe nochmals dar, und zwar bei m in der Lage, welche es in Fig. 15 hat, bei m′ aber von vorne. Auch in Fig. 15 wird man es, jedoch nur punktirt, unmittelbar über dem Boden, ſammt der Schraube nächſt der Wand a, leicht auffinden.

In der, durch das Stück m gehenden Öffnung iſt ein viereckiger Riegel beweglich, welcher zum Theile auch in Fig. 16, und punktirt in Fig. 15 ſichtbar, noch abgeſondert in Fig. 18, bei n mit einer der langen Seiten, bei n′ aber von vorne erſcheint; 12 iſt ein dreieckiger Anſatz, deſſen Beſtimmung zum Durchdrücken und zur Hervorbringung der Ausſchnitte am Sägeblatte ſich von ſelbſt ergibt. Es verrichtet daher n die Dienſte des Oberſtempels, iſt aber ſtatt ſenkrecht, nur horizontal beweglich. In Fig. 16 bemerkt man das, obwohl nicht beſonders bezeichnete, Ende des Riegels ſammt dem dreieckigen Anſatz ebenfalls, auch den Umſtand, daß die obere Kante, folglich die ganze Vorderfläche nach derſelben Richtung, etwas ſchief abgeſchrägt iſt, wodurch eine, mit der ſcharfwinkeligen Ecke zuerſt, und daher etwas leichter als ſonſt angreifende Schneide entſteht.

Dem Riegel und der Schneide gegenüber befindet ſich das Stück e, dem Unterſtempel analog, mit der für den Anſatz 12 auf das genaueſte paſſenden dreieckigen Öffnung. Dieſes Stück iſt von oben zwiſchen die Wände a und b ſehr gedrange eingeſchoben, und zwar in den Raum zwiſchen 4, 5 und 6 Fig. 22. Die Form der ſchrägen Seitenflächen, in welche jene des einzuſchiebenden Stückes vollkommen paſſen, namentlich aber die einwärts gehenden Winkel bei 5 und 6 widerſtehen dem Nachgeben oder Hinausdrücken, ſelbſt bei Anwendung ſehr großer Gewalt. Doch iſt e außerdem durch zwei Schrauben am Boden befeſtigt, deren Muttern bei c′ Fig. 22, die Köpfe aber auf e Fig. 16 erſcheinen. Zur größern Deutlichkeit war es nöthig, das Stück e noch ein-

zeln für ſich abzubilden, und zwar in Fig. 19 von vorne oder außen, Fig. 20 von der innern oder Hinterſeite, beide Figuren übereinſtimmend mit den ihnen zunächſt ſtehenden größeren. Man bemerkt hier die punktirten ſenkrechten Löcher für die zwei Schrauben, ſo wie die dreieckige Öffnung in der Mitte. Der ſie umgebende Kreis aber bezeichnet eine des leichtern Austrittes der Späne wegen angebrachte zylindriſche Vertiefung, deren Boden erſt die ganz offene dreieckige Durchbrechung hat, welche daher nicht durch die ganze Dicke von e, ſondern nur ungefähr durch den dritten Theil derſelben geht. Die Schraube zunächſt an der Wand a Fig. 16 hält zugleich den obern wagrecht abgebogenen Theil des Zeigers feſt, welchen man bei 7 der genannten Figur, aber auch, eben ſo bezeichnet, in den Figuren 19 und 20, in den Lagen wie er auf e paßt; endlich noch in Fig. 21, entſprechend ſeiner Stellung auf dem darüber befindlichen Grundriſſe, ſieht. Am beſten verſinnlicht ſeine Beſchaffenheit Fig. 20, wenn man ſich vorſtellt, daß 7 auf e gebracht, mit der vordern ſpitzwinkligen Fläche dann unmittelbar neben der dreieckigen Öffnung in e, ſeinen Platz erhält.

Der Hebel d Fig. 15 und 16 hat da, wo er in das Gehäuſe eintritt, zu beiden Seiten zylindriſche Fortſätze, wie 8, Fig. 16, 18, mit welchen er zwiſchen die Wände a und b paßt. Die Mitte iſt quer durchbohrt, nach Fig. 18, welche einen Theil des Hebels ſammt dem damit in Verbindung ſtehenden Riegel n vorſtellt, und zwar in derſelben Lage, wie ſie ſich innerhalb der Fig. 15 befinden. Die Achſe des Hebels iſt ein ſtählerner, ſchwach koniſcher Stift 3, Fig. 15 und 16, in die Wände a und b feſt eingetrieben. Sie haben zu ſeiner Aufnahme runde Löcher, deren eines bei 2, in Fig. 17, der Seitenanſicht des Gehäuſes, erſcheint. Der untere Arm oder Fortſatz des Hebels 9, Fig. 18, ſtößt unmittelbar an den Riegel n. Wird folglich der Hebel d, Fig. 15, an A in der Richtung des Pfeiles niedergedrückt: ſo dreht er ſich zugleich um den Stahlſtift, und es ſchiebt ſein kurzer unterer Arm den Riegel n vorwärts, mit einer Kraft, welche hinreicht, um in dem vor der Schneide 12 liegenden Sägeblatt ein dreieckiges Stückchen auszuſtoßen.

Die verkehrte Bewegung, nämlich das Aufheben, muß aber

den Hebel wieder in die erſte Lage zurück führen; welches mittelſt eines Zwiſchen- oder Verbindungsgliedes an n und 9 geſchieht. Es braucht nicht ſtark zu ſeyn, da es keiner beſondern Gewalt ausgeſetzt iſt. Die Art der Anbringung erhellt aus der Punktirung in Fig. 18. Die Enden ſowohl des Riegels n, bei 10, als auch des kurzen Hebelarmes 9, ſind ſo geſpalten, daß an jedem zwei Lappen entſtehen, um das Kettenglied zwiſchen ſich aufzunehmen. Dieß geſchieht aber durch zwei in 10 und 9 eingenietete, auch durch das Verbindungsglied gehende Stifte. Das Loch an dem in 9 ſteckenden Theile iſt nicht ganz rund, ſondern etwas länglich erweitert; damit, wenn der jetzt unten befindliche abgerundete Theil des Hebelarmes bei 9 auf das Ende von n drückt, das Zwiſchenſtück dieſer Bewegung nachzugeben fähig wird.

Die Art und Weiſe, dieſen Durchſchnitt wirklich zu gebrauchen, dürfte aus der bisherigen Darſtellung noch keineswegs mit vollkommener Deutlichkeit erhellen, denn ſie weicht wirklich vom Gewöhnlichen gänzlich ab. Das Sägeblatt wird auf der hohen Kante ſtehend, und die Seite, welche Zähne erhalten ſoll, aufwärts gekehrt, in einen ſtarken Schraubſtock, oder eine andere hierzu paſſende Vorrichtung eingeſpannt, jedoch ſo, daß ein Theil der Breite des Blattes ganz frei vorſteht. Um wie viel, ergibt ſich ſpäter aus dem Zuſammenhange von ſelbſt. Der Durchſchnitt hat nach der Quere einen unten ganz offenen Einſchnitt 4, Fig. 15, 17, 22; auch noch in Fig. 16 unterſcheidbar, jedoch theilweiſe von dem ſchneidenden Anſatze des Riegels, und vom Zeiger 7 verdeckt. Mit dieſer Spalte ſetzt man das Werkzeug auf das Sägeblatt, ſo daß es auf demſelben gleichſam reitet, und läßt es nun ſeine Wirkung durch Handhabung des langen Hebels vollbringen. Nach jedem gemachten Einſchnitt rückt man den Durchſchnitt um die gehörige Entfernung weiter, welche mittelſt des Zeigers ganz leicht ſich findet. Daß man das Blatt ſehr feſt einſpannen, es alſo nach einer Anzahl von Einſchnitten weiter rücken, und demnach ſtellenweiſe bearbeiten muß, folgt aus den Umſtänden von ſelbſt.

G. Altmütter.

Saiten.

Als Haupterforderniſſe, auf welchen die Brauchbarkeit der Saiten für muſikaliſche Inſtrumente beruht, hat man zu betrachten: 1. Eine große abſolute Feſtigkeit, damit die Saite den zur richtigen Stimmung erforderlichen Grad von Spannung, ſo wie das Anſchlagen beim Spiele aushält, ohne abzureißen. 2. Eine große Elaſtizität, weil hiervon nicht nur überhaupt die Tonfähigkeit, ſondern auch das Vermögen abhängt, eine gegebene Stimmung lange Zeit unverändert zu behalten. In letzterer Beziehung muß nämlich die Saite durch die ſtärkſte Anſpannung, welcher ſie beim Gebrauche ausgeſetzt wird, keine bleibende Verlängerung erleiden, ſondern beim Nachlaſſen der ſpannenden Kraft völlig wieder auf ihr urſprüngliches Maß ſich verkürzen. Eine Saite darf daher durch die Spannung nicht über die Grenze ihrer vollkommenen Elaſtizität hinaus (Bd. V. S. 508) in Anſpruch genommen werden; denn wenn dieß geſchähe, würde ſie ſich bleibend ſtrecken, und demnach nicht nur ſchnell die Stimmung verlieren (in der Tonhöhe ſinken), ſondern auch leicht abreißen. Da im Allgemeinen die Grenze der vollkommenen Elaſtizität bei einer deſto höhern Anſpannung eintritt, je größer die abſolute Feſtigkeit iſt; ſo kann die letztere Eigenſchaft (erprobt durch die Größe der zum Abreißen erforderlichen Kraſt) als ein indirekter Maßſtab zur annähernden Schätzung der Elaſtizität ſelbſt dienen. 3. Völlig gleiche Dicke und völlig homogene Textur im Innern, wovon die Reinheit des Tones weſentlich abhängt. 4. Eine gehörige Fähigkeit, den Einflüſſen der Wärme und der atmoſphäriſchen Feuchtigkeit zu widerſtehen, damit nicht durch dieſe Einflüſſe die Stimmung zu leicht verloren geht. Metallene Saiten unterliegen am meiſten der Verſtimmung durch Änderungen in der Temperatur (weil die Metalle mehr als andere Körper durch Wärme ausgedehnt und durch Kälte zuſammengezogen werden); Saiten aus organiſchen Stoffen (Darmſaiten und ſeidene Saiten) leiden dagegen vorzüglich durch die hygroſkopiſchen Einwirkungen der Luft. Dieſe ſtörenden Verhältniſſe gänzlich zu beſeitigen, liegt außer den Grenzen der praktiſchen Möglichkeit.

Die Saiten zerfallen in drei Hauptgattungen, nämlich: Drahtſaiten, Darmſaiten und überſponnene Saiten.

I. Drahtſaiten.

Die regelmäßig zu Saiten gebräuchlichen Metalle ſind Eiſen, Stahl und Meſſing; außerdem hat man verſuchsweiſe — jedoch theils ohne genügenden Erfolg, theils wenigſtens nicht mit entſchiedenem Nutzen — Neuſilber, mit Kupfer legirtes Silber und Platin angewendet. Im Allgemeinen müſſen gute Drahtſaiten aus einem ſehr feſten (ſchwer zerreißbaren), ſehr elaſtiſchen Metalle beſtehen, frei von Schiefern und unganzen Stellen (welche den Ton verderben) ſeyn, und auf eine ſolche Weiſe gezogen werden, daß ſie den höchſten möglichen Grad von Steifigkeit, Elaſtizität und abſoluter Feſtigkeit erlangen. Zu dieſem Behufe iſt es weſentlich, daß die Verdünnung ſehr allmälig (durch Anwendung vieler in der unmittelbaren Aufeinanderfolge wenig an Durchmeſſer verſchiedener Ziehlöcher) geſchehe, und der Draht ſchon lange vor Vollendung des Ziehens nicht mehr geglüht werde.

1. Eiſerne Saiten. — Das Stabeiſen, woraus Saitendraht gezogen wird, ſoll nicht zu weich, ſondern vielmehr von einer etwas harten, nicht ganz kohlenſtoffarmen Sorte ſeyn, weil ſehr weiches Eiſen ſelbſt durch die beſte Behandlung beim Ziehen nie den rechten Grad von Elaſtizität erlangt. Sehr gute eiſerne Klavierſaiten werden in Nürnberg, Wien und Berlin verfertigt. Die nürnbergiſchen kommen in 31 Sorten oder Nummern vor, nämlich $^{9}/_{0\frac{1}{2}}$ (oder $9\frac{1}{2}$ Null), $^{9}/_{0}$, $^{8}/_{0\frac{1}{2}}$, $^{8}/_{0}$, $^{7}/_{0\frac{1}{2}}$, u. ſ. f. bis $^{2}/_{0\frac{1}{2}}$, $^{2}/_{0}$, $0\frac{1}{2}$ ($1\frac{1}{2}$ Null), 0, dann 1, $1^{1}/_{2}$, 2, $2^{1}/_{2}$ u. ſ. w. bis $6^{1}/_{2}$, 7. Die Dicke beträgt:

bei Nr. $^{9}/_{0\frac{1}{2}}$	. . . 0.044 Zoll,	bei Nr. 1	. . . 0.019 Zoll
» Nr. $^{5}/_{0}$	. . . 0.033 »	» Nr. 4	. . . 0.013 »
» Nr. $^{3}/_{0}$	. . . 0.027 »	» Nr. 7	. . . 0.009 »

In Wien macht man gewöhnlich 17 Nummern, welche mit $^{8}/_{0}$, $^{7}/_{0}$ bis $^{2}/_{0}$, 0, dann 1, 2, 3, bis 9 bezeichnet werden. Es mißt:

Nr. $^{8}/_{0}$	. . . 0.050 Zoll	Nr. 4	. . . 0.015 Zoll
Nr. $^{5}/_{0}$	. . . 0.036 »	Nr. 7	. . . 0.011 »
Nr. $^{3}/_{0}$	. . . 0.030 »	Nr. 9	. . . 0.008 »
Nr. 1	. . . 0.021 »		

Die Berliner Saiten kommen unter den nämlichen Nummern vor, wie die nürnbergiſchen (jedoch gewöhnlich nicht gröber als $^{8}/_{0}$), und ſtimmen in der Dicke nahe mit denſelben überein. Es mißt nämlich:

Nr. $^{8}/_{0}$ . . . 0.043 Zoll	Nr. 1 . . . 0.021 Zoll
Nr. $^{6}/_{0}$ . . . 0.035 »	Nr. 7 . . . 0.012 »
Nr. $^{3}/_{0}$ . . . 0.028 »	

Nach Verſuchen mit Berliner Saiten erfordern dieſelben folgende Gewichte, um abgeriſſen zu werden:

Nr. $^{6}/_{0}$ . . . . 96 Pfund,	Nr. 1 . . . . 48 Pfund
Nr. $^{3}/_{0}$ . . . . 75 »	Nr. 7 . . . . $18^{1}/_{2}$ »

für 1 Quadratzoll Querſchnittsfläche berechnet, beträgt die abſolute Feſtigkeit von Nr. $^{6}/_{0}$ 99260, Nr. $^{3}/_{0}$ 116620, Nr. 1 130800, Nr. 7 166460 Pfund.

2. Stählerne Saiten. — Der Stahldraht hat in der Anwendung zu Saiten mehrere Vorzüge vor dem Eiſendrahte: er iſt feſter, elaſtiſcher und viel weniger mit Schiefern oder unganzen Stellen behaftet. Dagegen ſteht er bedeutend höher im Preiſe, ſowohl weil das Material an ſich theurer iſt, als auch weil beim Feinziehen des Stahldrahtes ohne Glühen, ſehr viel Abfall durch Zerreißen entſteht. Zu Saitendraht eignet ſich am beſten eine nicht zu harte (nicht zu ſehr kohlenſtoffreiche) Stahlſorte, wie denn in der That die engliſchen ſtählernen Klavierſaiten aus einer kohlenſtoffärmern Maſſe beſtehen, als der gewöhnliche Stahldraht (Rundſtahl). Letzterer, und der gewöhnliche Gußſtahl überhaupt, hat, wenn man ihn zu Saitendraht zieht, die üble Eigenſchaft, daß er beim Herumwickeln um die Wirbel der Inſtrumente ſehr leicht bricht.

3. Meſſingene Saiten. — Die geſchätzteſten ſind die, welche Nürnberg liefert; aber auch in Wien werden ſehr gute meſſingene Klavierſaiten gezogen. Die Nummern der meſſingenen Saiten bezeichnen die nämlichen Abſtufungen der Dicke, wie jene der eiſernen. Die nürnbergiſchen finden ſich im Handel von Nr. $^{9}/_{0}\frac{1}{2}$ (Dicke 0.044 Zoll) bis Nr. 10 (Dicke 0.007 Zoll). Um abgeriſſen zu werden erfordert:

			Abſolute Feſtigkeit für 1 Quadr. Zoll.
Nr. $^5/_0$	— 0.033 Zoll dick	— 58 Pfund	(68620 Pfd.)
Nr. $^3/_0$	— 0.027 » »	— 47 »	(74720 »)
Nr. 1	— 0 019 » »	— 25 »	(84100 »)
Nr. 4	— 0.013 » »	— 13 »	(92880 »)
Nr. 7	— 0.009 » »	— $6^1/_2$ »	(100000 »)
Nr. 10	— 0.007 » »	— $3^1/_2$ »	(102900 »)

Bei gleicher Dicke halten demnach gute eiſerne Saiten eine wenigſtens $1^1/_2$ Mal ſo große Anſpannung aus, als meſſingene.

Die Wiener meſſingenen Klavierſaiten kommen gewöhnlich nur von Nr. $^8/_0$ (Dicke 0.050 Zoll) bis Nr. 5 (Dicke 0.013 Zoll) im Handel vor.

4. Saiten ans Neuſilber (Argentan, Pakfong). — Die abſolute Feſtigkeit der Pakfongdrähte iſt erheblich größer, als jene der beſten meſſingenen Saitendrähte von gleicher Dicke. Hierdurch würde das Pakfong ſich ſehr gut zu Saiten eignen; allein die größere Schwierigkeit, dasſelbe ohne Glühung zu ziehen, die größere Zerbrechlichkeit der hartgezogenen Drähte beim Biegen, und der höhere Preis ſind die Haupturſachen, daß man Pakfongſaiten nur verſuchsweiſe angewendet hat.

5. Silberne Saiten. — Feines Silber taugt zu Saiten durchaus nicht, weil es zu wenig Feſtigkeit und Elaſtizität beſitzt, daher nicht die Stimmung hält. In beiden Eigenſchaften wird es von dem mit Kupfer legirten (z. B. zwölflöthigen) Silber ſehr bedeutend übertroffen. Neuerlich ſind Verſuche mit Saiten aus legirtem Silber angeſtellt worden, die jedoch kein entſchieden günſtiges Reſultat geliefert haben ſollen.

6. Platinſaiten, die man empfohlen hat, werden wohl immer durch ihren hohen Preis allein ſchon vom Gebrauche ausgeſchloſſen bleiben; überdieß beſitzen ſie kaum eine etwas größere Feſtigkeit, als ſolche aus feinem Silber.

II. Darmſaiten.

Die Darmſaiten werden aus den gereinigten Därmen einiger Hausthiere durch Zuſammendrehen verfertigt. Außer den zu muſikaliſchen Inſtrumenten dienlichen macht man auch Darmſaiten

zu mancherlei Gebrauch, welche wegen ihrer Glätte, Feſtigkeit und Dauerhaftigkeit in gewiſſen Fällen ſtatt anderer Schnüre angewendet werden, z. B. bei Drehbänken, Schleifſteinen, Spinnrädern, zum Aufhängen der Gewichte in Uhren, zu den Fachbögen der Hutmacher, zum Bewickeln der Peitſchenſtiele u. ſ. w.

Die Muſikſaiten erfordern unter allen die ſorgfältigſte Bearbeitung, und da ſie zugleich die wichtigſten ſind, ſo ſoll von ihnen zunächſt hier gehandelt werden. Man gebraucht dazu nur Därme von kleineren Thieren, namentlich Ziegen, Schafen, Lämmern, zuweilen auch von Katzen, Rehen und Gemſen. Zu den feinen Saiten werden die Därme von jungen (höchſtens 7 bis 8 Monat alten) Lämmern am meiſten geſchätzt. Die von mageren Thieren ſind beſſer als jene von fetten; und vielleicht beruht die anerkannte Vorzüglichkeit der italieniſchen Saiten zum Theile darauf, daß man zu denſelben die Därme junger und magerer Lämmer anwendet.

Die aus dem Leibe der geſchlachteten Thiere genommenen Därme müſſen ſogleich durch Ausſtreifen ſorgfältig von den Exkrementen gereinigt werden; denn wenn dieſes nicht geſchieht, ſo wird der Darm durch die ſchnell eintretende Fäulniß ſeines Inhaltes dunkel gefärbt, verliert an Feſtigkeit, und taugt dann nur noch zu ordinären Saiten. Die fernere Reinigung hat die Wegnahme aller etwa anhängenden Fetttheile, ſo wie der ganzen äußern Haut und der im Innern ſitzenden Schleimhaut zum Zwecke. Man weicht die Därme 10 bis 12 Stunden lang in reinem Waſſer ein, welches während dieſer Zeit mehrmals erneuert werden muß; ſchabt oder ſtreicht ſie dann einzeln mit dem ſtumpfen Rücken eines Meſſers oder mit einer Klinge von Meſſingblech der Länge nach, und legt ſie wieder ins Waſſer. Das Ausſchaben geſchieht auf einer 4 Fuß langen, 1 bis 1½ Fuß breiten Bank, welche dergeſtalt geneigt iſt, daß das zur Rechten des Arbeiters befindliche Ende um 3 Zoll tiefer liegt, als das andere. Man zieht die Därme mit der linken Hand aus dem Waſſergefäße über das niedrige Ende der Bank nach und nach herauf, und führt das Meſſer mit der rechten Hand. Sind ſie durch das Einweichen gehörig vorbereitet, ſo löſet ſich die äußere Haut leicht, und in langen Streifen ab, und auch der innere Schleim ſchiebt ſich

leicht und vollſtändig heraus; der Darm erlangt dadurch die Beſchaffenheit eines ſehr dünnen Häutchens. Sollte der Schleim hin und wieder ſich zu ſehr anhäufen, und den Darm zu zerſprengen drohen, ſo ſchlitzt man letztern ungefähr auf 1 Zoll weit der Länge nach auf, vermeidet aber jeden Quereinſchnitt, ſo wie überhaupt möglichſt alle Verletzungen. Zu bemerken iſt, daß das Schaben ſtets von dem dünnen Ende gegen das dicke Ende zu geſchehen muß, weil in der entgegengeſetzten Richtung das Oberhäutchen ſich ſchwieriger ablöſet, und dabei alle Augenblicke zerreißt. Die abgezogene Oberhaut ſtellt, nachdem ſie ausgeſtreckt auf einem Brete getrocknet iſt, dünne zähe Fäden dar, welche ſtatt Zwirn zum Nähen und auch (wieder in Waſſer aufgeweicht) zur Verfertigung geringer, nicht für muſikaliſche Inſtrumente beſtimmter, Saiten dienen können. Nachdem die geſchabten Därme wieder über Nacht im Waſſer gelegen haben, ſchabt man ſie neuerdings auf der Bank, wobei nunmehr 3 oder 4 Stück zugleich in Arbeit genommen werden. Reißt ein Darm ab, ſo knüpft man die geriſſenen Enden zuſammen, oder näht ſie mit den ſchon erwähnten Fäden aus dem abgezogenen Oberhäutchen an einander, damit alle Därme ihre volle natürliche Länge (welche 50 bis 60, ja bis 100 Fuß beträgt) behalten. Wenn die Därme nicht ſogleich verarbeitet, ſondern entweder aufbewahrt oder verſendet werden ſollen, ſo ſalzt man ſie ein, oder trocknet ſie, indem man ſie in Geſtalt von Strähnen auf einen (um das Ankleben zu verhindern) mit Talg beſtrichenen Haſpel wickelt. Dieſe getrockneten Därme (Saitlinge) haben faſt das Anſehen mäßig dicker Zwirnfäden, und müſſen zur Verarbeitung wieder in Waſſer aufgeweicht werden.

Sofern aber die Verarbeitung unmittelbar nach dem Ausſchaben Statt finden ſoll, wird die Reinigung ohne Unterbrechung durch Anwendung alkaliſcher Laugen (welche zugleich der Fäulniß vorbeugen) und ferneres Streichen fortgeſetzt. Man löſet nämlich in 30 Pfund Waſſer 16 Loth Pottaſche auf, klärt nöthigen Falls die Auflöſung durch Zuſatz einer kleinen Menge Alaun, weicht in einem Theile dieſer Flüſſigkeit die Därme einige Stunden lang ein, erneuert drei oder vier Mal die Lauge aus dem zurückbehaltenen Vorrathe (wobei man auch wohl die ſpäter an-

gewendeten Portionen ſtufenweiſe durch Zuſatz ſtärkerer Lauge verſchärft), und ſchabt oder ſtreicht in der Zwiſchenzeit die Därme ein oder zwei Mal. Hierzu bedient man ſich aber jetzt nicht mehr des Meſſers, ſondern eines offenen meſſingenen Fingerhutes, welcher auf den Daumen geſteckt, und über deſſen obere Kante der Darm hingezogen wird, indem man mit dem Zeigefinger dagegen andrückt.

Wenn man beim Fortſchreiten der Arbeit bemerkt, daß die Därme ſtärker anſchwellen und in dem Weichwaſſer in die Höhe ſteigen, ſo iſt es Zeit ſie zu ſpinnen, d. h. die Saiten daraus zu drehen; widrigen Falls ſie, beſonders zur Sommerszeit, ſchnell in Fäulniß treten und verderben. Man gießt die Lauge ab, wäſcht die Därme in reinem Waſſer, und ſpannt ſie zunächſt in einem Rahmen auf. Dieſer iſt 5 oder mehr Fuß lang, 2 Fuß breit, und enthält an beiden ſchmalen Seiten hölzerne Pflöcke, über welche man die Därme hin und her zieht, indem man für jede Saite ſo viele einfache Lagen vereinigt, als nach der beabſichtigten Dicke derſelben erforderlich ſind. Die feinſten Saiten (deren z. B. einige auf der Harfe vorkommen) entſtehen durch die Drehung eines einzigen Darmes, und haben nur etwa $^1/_{70}$ bis $^1/_{60}$ Zoll im Durchmeſſer; dickere werden durch die Vereinigung von 2, 3, 4 oder mehren Därmen gebildet. Die dickſten Kontrabaßſaiten enthalten bis zu 120 Därme, da dieſe durch das Beſchaben ungemein zart geworden ſind, und beim Trocknen außerordentlich zuſammenſchrumpfen. Das Spinnen oder Drehen geſchieht, bevor die Därme trocken geworden ſind, indem man jede Saite mit einem Ende in den Haken des Drehrades hängt, während das andere Ende an dem Pflocke des Rahmens befeſtigt bleibt. Das Drehrad beſteht aus einem 3 Fuß großen Rade, welches mittelſt einer Kurbel umgedreht wird, und durch eine Schnur ohne Ende eine horizontale Spindel in Umlauf ſetzt, woran der erwähnte Haken ſich befindet. Man kann es auch mit zwei oder mehreren Spindeln verſehen, und dann eben ſo viel Saiten auf einmal damit drehen. Während des Drehens fährt man mit den Fingern die Saite entlang, damit nicht einzelne Theile draller werden als die übrigen. Die Drehung muß deſto ſtärker ſeyn, je dünner die Saite iſt; ſie wird auch zuerſt

nur theilweiſe gegeben, und man hängt das losgemachte Ende von dem Haken des Rades wieder an den Pflock des Rahmens. Da die Saiten durch das Drehen ſich verkürzen, ſo iſt es nöthig, entweder das eine kurze Seitentheil des Rahmens beweglich zu machen, um es nach Maßgabe der Länge der gedrehten Saiten zu ſtellen; oder die Därme beim Aufziehen auf die Pflöcke etwas ſchlaff zu laſſen, damit die Saiten nach dem Drehen, ungeachtet der Verkürzung, doch noch von einem Ende des Rahmens bis zum andern reichen, wenn man ſie gehörig anſpannt.

Die in dem Rahmen ſtraff aufgezogenen Saiten werden nun geſchwefelt, d. h. man ſetzt ſie 2 bis 3 Stunden oder längere Zeit in eine ſehr feuchte, dicht zu verſchließende Kammer, worin man Schwefel auf einem Becken brennen läßt. Die Saiten erlangen dadurch eine hellere Farbe ohne zu trocknen. Man glättet ſie hierauf, nachdem die Rahmen aus der Schwefelkammer genommen ſind, durch Reiben mit einer pferdehaarenen Schnur (die man herumſchlingt, und unter einem gehörigen Drucke der Länge nach hin und her führt), oder mit Schachtelhalm; gibt ſodann mittelſt des ſchon erwähnten Rades den zweiten Theil der Drehung; bringt die Rahmen wieder in die Schwefelkammer; ertheilt den Saiten den Reſt der nöthigen Drehung; vollendet die Glättung mittelſt eines Reibholzes; ſchwefelt ſie zum dritten Male; und läßt ſie an freier Luft trocknen, worauf man ſie endlich von den Rahmen abnimmt. Den rechten Grad der Trockenheit erkennt man daran, daß die Saiten beim Losmachen ſich nicht zuſammenziehen, und, einige Zoll vom Ende entfernt angefaßt, ſich nicht durch ihr eigenes Gewicht biegen. Man reibt ſie nun mit Mandelöhl oder feinem Olivenöhl ein, damit ſie dem Einfluſſe der Feuchtigkeit weniger unterliegen, rollt ſie in Ringe zuſammen, und bindet dieſe mit einer ſehr dünnen Darmſaite.

Einige Saiten werden (vor dem Einöhlen) blau oder roth gefärbt. Die blaue Farbe gibt man mittelſt eines kalten Lakmus-Abſudes, dem etwas Pottaſche beigemiſcht iſt, oder mittelſt verdünnter ſchwefelſaurer Indigauflöſung; die rothe durch eine Abkochung von Fernambukholz mit Alaun. Auch die blauen Saiten werden roth, wenn man ſie vor dem letzten Schwefeln färbt.

Durch längere Aufbewahrung gewinnen die Saiten an Güte,

Fehlerfreie Darmſaiten ſind von hellgelblicher Farbe, klar durchſcheinend ohne weiße trübe Stellen, und ohne bemerkbare Ungleichheiten in der Dicke.

Über die Beſchaffenheit einiger Darmſaiten ſind in folgender Tabelle Angaben enthalten, welche — obſchon nicht als allgemein gültige Richtſchnur anzuſehen — doch Alhaltspunkte zu geben vermögen.

Benennung der Saiten.	Durchmeſſer, Zoll.	Anzahl der Därme, woraus die Saite beſtand.	Drehungen auf 1 Zoll Länge.	Gewicht, durch welches die Saite zerriſſen wurde, Pfund.	Abſolute Feſtigkeit für 1 Quadratzoll Querſchnittsfläche berechnet, Pfund.
Konterbaß . . .	0.154	48	$1\frac{3}{4}$	374	20075
detto . . .	0.135	45	$1\frac{4}{5}$	199	13996
Violoncell D . .	0.082	24	$2\frac{1}{2}$	130	24621
detto . . .	0.065	12	5	$78\frac{2}{3}$	23709
Violin D . . .	0.044	9	$6\frac{1}{6}$	$43\frac{3}{4}$	28802
» A . . .	0.037	4	$6\frac{1}{2}$	$29\frac{1}{4}$	27207
Guitarre e . .	0.025	3	8	17	34637
Harfen-Quinte .	0.027	4	$6\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{4}$	21394

Durchſchnittlich kann man demnach die abſolute Feſtigkeit der Darmſaiten zu etwa 24000 oder 25000 Pfund für 1 Quadratzoll Querſchnittsfläche annehmen. Dieß beträgt ungefähr $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{4}$ von der Feſtigkeit der eiſernen oder $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ von jener der meſſingenen Saitendrähte. Die Grenze der vollkommenen Elaſtizität liegt bei guten Darmſaiten ſehr nahe an dem Maße der abſoluten Feſtigkeit; d. h. eine ſpannende Kraft, welche der die Zerreißung bewirkenden ſehr nahe kommt, bringt noch keine bleibende Verlängerung hervor; vielmehr ſpringt die Saite, obſchon ſie nicht mehr weit vom Abreißen entfernt war, doch wieder völlig in ihre urſprüngliche Länge zurück, wenn die Spannung aufhört. Wenigſtens iſt das Reſultat ſo, wenn die ſpannende Kraft nicht ſehr lange Zeit angehalten hat. Eine Saite kann durch Anſpannung um $\frac{1}{10}$ bis $\frac{1}{8}$ ihrer natürlichen Länge ausgedehnt werden, ohne ſich bleibend zu verlängern.

Gröbere Sorten von Darmſaiten, welche nicht zu muſikaliſchen Inſtrumenten beſtimmt ſind, verfertigt man mit viel weniger Sorgfalt hinſichtlich der Reinigung der Därme, und zum Theile auch aus Därmen von größeren Thieren, namentlich Pferden. Geſchwefelt werden dergleichen Saiten in der Regel nicht. Um Drehbank-Saiten aus Pferdedärmen darzuſtellen, werden dieſe gewaſchen, mit einem Meſſer abgeſchabt, mit den Fingern umgewendet (ſo daß die innere Seite außen kommt), im naſſen Zuſtande einige Tage hingelegt, wobei durch anfangende Fäulniß die Schleimhaut ſich löſet, hierauf wieder geſchabt. Dann ſpaltet man ſie der ganzen Länge nach in 4 Streifen, indem man ſie über ein kreuzförmiges Meſſer hinzieht, an deſſen Ende eine hölzerne oder bleierne Kugel ſitzt, welche den Darm auftreibt, ohne ihn zu zerreißen. Dieſe Streifen werden acht-, zwölf- oder ſechzehnfach zwiſchen hölzernen Pflöcken an zwei aufrechten Pfoſten ausgeſpannt, und mittelſt des Drehrades zuſammengedreht. Das Glätten der Saiten geſchieht im feuchten Zuſtande durch Reiben mit einem mehrfach herumgeſchlungenen Stricke von Pferdehaar, nöthigen Falls auch noch nach dem Trocknen mittelſt Fiſchhaut oder Schachtelhalm. Der höchſt ſtinkende Geruch bei der Verarbeitung der Därme kann gehoben werden, wenn man dieſelben nach dem Waſchen mit reinem Waſſer über Nacht in einer ſehr verdünnten Auflöſung von Chlornatron weichen läßt, dann ohne vorausgehende Fäulung, bloß durch Abſchaben, entſchleimt, und weiter auf die angezeigte Weiſe behandelt.

III. Überſponnene Saiten.

Dieſe Art Saiten, welche zu den tiefſten Tönen bei einigen muſikaliſchen Inſtrumenten angewendet wird, entſteht durch Bewickelung der Darmſaiten oder eines vielfachen ſeidenen Fadens mit dünnem unechtem Silberdrahte (Bd. IV. S. 228). Die ſchraubenartigen Drahtwindungen müſſen ohne allen Zwiſchenraum neben einander liegen. Um eine Darmſaite zu überſpinnen (welche man zu dieſem Behufe weder ſchwefelt noch einöhlt), wird dieſelbe mit einem Ende an dem Haken des Drehrades, mit dem andern an einem drehbaren Haken eingehängt, der eine über eine Rolle ge-

legte Schnur, und an dieſer ein zur Anſpannung dienendes Gewicht trägt. Ein Arbeiter dreht das Rad und hierdurch die Saite, mittelſt welcher auch der zweite Haken in Umdrehung kommt, ſo daß die Saite nicht zuſammeugedreht wird, ſondern bloß um ihre Achſe ſich bewegt. Ein anderer Arbeiter befeſtigt den Anfang des Drahtes an dem einen Ende der Saite, unterſtützt letztere mit der linken Hand, und leitet mit der Rechten den Draht in erforderlicher Weiſe.

Zu den ſeidenen Saiten nimmt man einen vielfachen Faden von gekochter weißer Organſinſeide, der nicht gezwirnt wird. Der Körper dieſer Saiten beſteht alſo aus einer großen Anzahl gerad und parallel liegender Seidenfäden. Das Überſpinnen iſt hier, weil die Saiten ſehr lang gemacht werden können, am beſten auf der Spinnmühle vorzunehmen, welche zur Verfertigung der Gold- und Silbergeſpinnſte dient (Bd. IV, S. 256).

Zu den überſponnenen Darmſaiten gehört z. B. das C auf dem Violoncell und das G auf der Violine. Bei Erſterer iſt die Saite ſelbſt ungefähr 0.049 Zoll, der Draht $^{1}/_{75}$ Zoll, das Ganze alſo 0.076 Zoll dick; bei Letzterer mißt die Darmſaite etwa 0.031, der Draht höchſtens $^{1}/_{200}$, die beſponnene Saite mithin 0.04 Zoll.

Das E, A und D auf der Guitarre ſind überſponnene ſeidene Saiten. Das E iſt ſammt der Bewickelung ungefähr 0.055 Zoll dick, das D 0.031 Zoll; bei Erſterem beträgt die Dicke des Drahtes etwa $^{1}/_{80}$ Zoll, bei Letzterem nicht völlig $^{1}/_{200}$ Zoll. Der ſeidene Körper hat mithin beim E 0.03 Zoll und beim D 0.02 Zoll im Durchmeſſer. Bei Verſuchen mit Saiten, welche die eben angeführten Dimenſionen hatten, zerriß das E durch eine Kraft von $50^{3}/_{4}$ Pfund, das D durch $23^{2}/_{3}$ Pfund. Für 1 Quadratzoll Querſchnittsfläche berechnet (die Seide, welche allein die Spannung auszuhalten hat, ohne den Draht in Anſchlag gebracht) gibt der erſte Verſuch 71812 Pfund, der zweite 75347 Pfund. Seidene Saiten ſind demnach etwa drei Mal ſo ſtark als Darmſaiten, und haben nahe gleiche Stärke mit meſſingenen Saitendrähten von gleicher Dicke.

K. Karmarſch.

Digitized by Google

Salmiak.

Salmiak (ſalzſaures oder hydrochlorſaures Ammoniak) iſt eine Verbindung von Salzſäure und Ammoniak, die dem Volum nach aus gleichen Theilen ſalzſaurem Gas und Ammoniakgas zuſammengeſetzt iſt, und dem Gewichte nach aus 67.67 Theilen Salzſäure und 32.33 Ammoniak in 100 Theilen beſteht. Die Kryſtallform dieſes Salzes iſt das Oktaeder, gewöhnlich kryſtalliſirt es in Nadelagglomeraten, auch beim Sublimiren in Würfeln. Das Salz iſt farblos, biegſam, ſo daß es ſich etwas ſchwer im Mörſer pulvern läßt; es ſchmeckt ſcharf und ſtechend, und löſet ſich in 2.72 Theilen kalten und in ſeinem eigenen Gewichte ſiedenden Waſſers auf; in mit Feuchtigkeit geſättigter Luft iſt es bei einigem Eiſengehalte zerfließlich, ſonſt luftbeſtändig; es ſublimirt ſich ohne Zerſetzung in weißen Dämpfen, und ſtellt im ſublimirten Zuſtande eine weiße, durchſcheinende, etwas zähe Maſſe mit einem faſerigen Bruche vor.

Da der Salmiak eine ziemlich häufige techniſche Anwendung findet, beſonders zur Darſtellung des reinen und kohlenſauren Ammoniaks, zum Verzinnen des Kupfers ꝛc., ſo wird er fabriksmäßig bereitet.

Nach der gewöhnlichen Verfahrungsart beſteht das Weſentliche dieſer Fabrikation darin, daß man ſich zuerſt eine Auflöſung von kohlenſaurem Ammoniak oder überhaupt eine Flüſſigkeit, die vorzugsweiſe kohlenſaures Ammoniak enthält, verſchafft; dieſes kohlenſ. Ammoniak in ſchwefelſaures Ammoniak umwandelt, hierauf dieſe Auflöſung von ſchwefelſ. Ammoniak mit Kochſalz verſetzt, wodurch ſchwefelſaures Natron (Glauberſalz) und ſalzſaures Ammoniak (Salmiak) entſtehen; ſodann das ſchwefelſaure Natron durch Kryſtalliſation ausſcheidet, und das aus der konzentrirten Auflöſung (der Mutterlauge) gewonnene ſalzſaure Ammoniak durch Sublimation in Kuchen darſtellt.

Die kohlenſaure Ammoniakflüſſigkeit, die dieſer Fabrikation zur Grundlage dient, wird entweder durch die trockene Deſtillation thieriſcher Theile oder Abfälle, oder durch die Deſtillation von gefaultem Urin bereitet.

Zur trockenen Deſtillation dienen hauptſächlich ausgekochte

Knochen, außerdem Abfälle von Horn, Klauen, Haaren, Häuten, Fleiſch, wollene Fetzen und dergleichen. Die Deſtillation geſchieht in eiſernen Retorten oder Zylindern, ganz nach derſelben Weiſe, wie bei der Gasbeleuchtung (ſ. d. Art.), wozu man die Öfen mit einem oder mehreren Zylindern, je nachdem der Betrieb mehr oder weniger ausgedehnt Statt findet, nach derſelben Weiſe einrichtet. Ein ähnlicher Apparat, der zur Bereitung von Beinſchwarz dient, iſt auch in Taf. 20, Fig. 26 (Bd. II., S. 9) vorgeſtellt, wobei die Einrichtung getroffen iſt, daß das bei dieſer trockenen Deſtillation ſich entbindende brennbare Gas in den Feuerherd zurückgeleitet wird, um hier einen Theil des Brennmaterials zu erſetzen. In der eben bezeichneten Figur iſt B ein hinreichend geräumiges Gefäß als Rezipient für die anzuſammelnde Flüſſigkeit, das mit einem Ablaßhahn verſehen iſt, und bis nahe auf deſſen, mit einer Schichte Waſſer bedeckten Boden die Mündung des Leitungsrohres reicht, durch welches die in der Retorte entwickelten Gasarten und Dämpfe hieher gelangen. Dieſes Leitungsrohr, gewöhnlich aus Gußeiſen, mehr im Kleinen aus Blei, muß hinreichend weit genommen werden (für einen Zylinder ein Querſchnitt von etwa 9 Quadratzoll), damit es ſich durch etwa angehäuftes Salz und theerartiges Öhl nicht ſo leicht verſtopfe. Außer dem brennbaren Gas und Waſſerdämpfen entwickelt ſich bei dieſer Deſtillation kohlenſaures, zum Theil in geringer Menge eſſigſaures Ammoniak und brenzliches Öhl, deren Dämpfe in die Vorlage übergehen, nachdem ſie in dem Leitungsrohre hinreichend abgekühlt worden ſind. Deßhalb muß dieſes Rohr in der nöthigen Abkühlung dadurch erhalten werden, daß man ihm bei der nöthigen Länge und bei einer gegen den Rezipienten geneigten Lage eine Umhüllung mit einem zweiten konzentriſchen, etwas weiteren Rohre aus Kupfer- oder Eiſenblech gibt, deſſen Enden oben und unten an das Leitungsrohr waſſerdicht anſchließen, und unten mit einer ſenkrecht aufſtehenden mit einem Trichter verſehenen Röhre, deren Länge die ſchiefe Neigung des Leitungsrohres übertrifft, eben mit einem Abflußrohre verſehen ſind, damit von unten durch den Trichter kaltes Waſſer einfließe, das am oberen Ende erwärmt abgeführt wird. Zur Verhütung einer möglichen Inkruſtirung des Rohres in dem Falle, als nicht hinreichend genug Waſſerdämpfe aus

der Retorte, zumal gegen Ende der Operation, ſich entwickeln, iſt es zweckmäßig, an dem oberen Theile des Leitungsrohres eine kleine Seitenröhre mit einem Trichter anzubringen, um durch dieſelbe von Zeit zu Zeit etwas Waſſer einzulaſſen: außerdem kann auch, und zwar vortheilhafter, in die Retorte ſelbſt etwas Waſſerdampf eingelaſſen werden, wie bereits Bd. I., S. 270 angegeben worden.

Die in dem Rezipienten angeſammelte Flüſſigkeit wird nach Bedürfniß abgezogen, und in einem großen, mit Blei ausgelegten Behälter angeſammelt; das nach einiger Ruhe aufſchwimmende brenzliche Öhl abgenommen und in einem eigenen Gefäße verwahrt. Nach der beendigten Deſtillation werden die Kohlen aus dem Zylinder gezogen, in eine vor dem Ofen befindliche, mit einem Deckel zu verſchließende Grube geſtürzt, damit ſie hier erlöſchen, und die Retorte ſogleich neuerdings beſchickt. Die gewonnenen Kohlen ſind das Material für die Berlinerblaufabrikation (ſ. d. Art.), die daher auch vortheilhaft mit dieſer Fabrikation verbunden werden kann. Die auf dieſe Art gewonnene ammoniakaliſche Flüſſigkeit hat gewöhnlich 8° bis 9° B. oder 1.057 bis 1.064 ſpez. Gewicht.

Mit einer zwar etwas geringeren Ausbeute an Ammoniak, aber mit Erſparniß an Brennmaterial läßt ſich dieſe Deſtillation oder Verkohlung der Knochen auch im Halbverſchloſſenen bewirken. Man errichtet einen 8 bis 9 Fuß hohen, 2 Fuß im inneren Durchmeſſer haltenden zylindriſchen Ofen, der unten mit einem in Form eines Halſes verlängerten Schürloche, etwa 8 Zoll im Quadrate, verſehen wird, während die obere Öffnung mit einer Platte verſchloſſen iſt, aus der ein blechernes Rohr in die mit etwas Waſſer verſehenen Vorlagegefäße geht. Das Schürloch wird mit Reiſig und Holzſpänen gefüllt, durch deren Verbrennung bei einem nicht hinreichenden Luftzuge, nach der im Art. Kohle (Bd. VIII., S. 470) bereits näher angegebenen Methode, die eingefüllten Knochen durch die bei der höheren Temperatur eintretende Schwelung verkohlt werden. In der eiſernen Deckplatte des Ofens ſetzt man ein kleines verſchließbares Rohr ein, um durch zeitweiſes Öffnen desſelben den Gang der Operation zu beobachten. Das Rohr aus dem Ofen mündet frei in die erſte

Vorlage ein, ohne in das Waſſer zu tauchen; von hier führt ein anderes Rohr die Dämpfe in eine zweite Vorlage u. ſ. w., bis aus der letzteren durch ein Rohr das unkondenſirte Gas in die Luft tritt. Auch hier muß man Sorge tragen, die Kommunikationsröhren in Abkühlung zu erhalten.

Bei der Deſtillation der Steinkohlen zum Behufe der Gasbeleuchtung ſammelt ſich in der Vorlage und dem Kondenſator (Bd. VI., S. 377) eine bedeutende Menge von Flüſſigkeit, die außer dem Theer Ammoniak enthält (kohlenſaures, eſſigſaures, hydrothionſaures und blauſaures) aus der Zerſetzung der in den Steinkohlen enthaltenen ſtickſtoffhaltigen Reſte. Hundert Pfund Steinkohlen geben in der Deſtillation etwa 10 Pfund dieſer ammoniakaliſchen Flüſſigkeit. Man ſammelt ſie in geräumigen Behältern, wo ſich der Theer allmälig zu Boden ſetzt, und das oben auf ſchwimmende Brandöhl abgeſchöpft wird. Die geklärte Flüſſigkeit wird hierauf in einem Dampfkeſſel von Eiſenblech, der mit einer gewöhnlichen Rektifikationsvorlage verſehen wird, deſtillirt, bis das Übergehende noch merklich Ammoniak enthält. Die Vorlage iſt von Blei oder von Eiſenblech mit Blei gefüttert. Dieſe mehr konzentrirte und von Theertheilen befreite Flüſſigkeit wird nun in demſelben Gefäße mit ſoviel Schwefelſäure verſetzt, daß die Säure etwas vorſchlägt, worauf dieſe ſchwefelſaure Ammoniakauflöſung auf die weiter unten beſchriebene Art auf Salmiak verwendet wird.

In der Nähe großer Städte, wo eine bedeutende Menge Harn aufgeſammelt werden kann, läßt ſich aus dieſem mit Vortheil das kohlenſaure Ammoniak bereiten. Sobald nämlich der Urin in Fäulniß übergeht, zerſetzt ſich der Harnſtoff, den er enthält, in kohlenſaures Ammoniak, das man daraus durch Rektifiziren gewinnt. Der Deſtillirapparat beſteht zu dieſem Behufe (nach der in der Salmiakfabrik zu Nußdorf bei Wien beſtehenden Einrichtung) aus einer viereckigen eiſernen Pfanne, 10 Fuß lang, 4½ Fuß breit, 1½ Fuß tief, die mit einem dachförmigen, auf einem dachförmigen Gerüſte von Holz aufliegendem bleiernen Helme verſehen iſt, deſſen vier Seiten an den Wänden der Pfanne aufgelöthet, und hier mit einer an den vier Seiten herumlaufenden bleiernen Rinne verſehen ſind, in welcher ſich das auf den Helm

zur Abkühlung geleitete Brunnenwaſſer ſammelt, und weiter abgeführt wird. An der inneren und unteren Seite des Helmes läuft gleichfalls eine bleierne Tropfrinne herum, um das Deſtillat aufzufangen, und durch ein an der inneren Seite angeſetztes Rohr nach außen in die Vorlage abzuführen. In der Pfanne iſt eine horizontale Welle mit einer Rührvorrichtung angebracht, um durch die Bewegung der Flüſſigkeit theils die Verdampfung zu befördern, theils das ſtarke Aufſchäumen zu verhindern. Um letzteres, und überhaupt den Stand der Flüſſigkeit in der Pfanne bemerken zu können, iſt in der Mitte jeder der beiden längeren Seiten des Helmes eine runde Glasſcheibe eingeſetzt. Die geſchloſſene, mit einem Ablaßhahne verſehene Vorlage beſteht aus einem 3 Fuß hohen, $2^1/_2$ Fuß langen und 1 Fuß breiten bleiernen Kaſten; ſie iſt mit einer zweiſchenkeligen Glasröhre verſehen, um den Stand der Flüſſigkeit in derſelben bemerken zu können. Die Speiſung der Pfanne geſchieht aus einem etwas höher liegenden Behälter, der durch ein mit einem Hahne verſehenes Rohr mit dem inneren Raume der Pfanne in Verbindung ſteht. In 24 Stunden werden in einem ſolchen Apparate (von denen nach Bedürfniß mehre neben einander angebracht werden) 50 Eimer Harn deſtillirt, und daraus 20 Eimer Deſtillat von etwa 1.010 ſpez. Gew. gewonnen. Dieſer Apparat kann auch zweckmäßig für die Rektifizirung der ammoniakaliſchen Flüſſigkeit aus den Gasbeleuchtungsanſtalten verwendet werden.

Hat man auf eine oder die andere Weiſe eine wäſſerige Auflöſung von kohlenſaurem Ammoniak gewonnen, ſo wird aus derſelben der Salmiak dargeſtellt, entweder durch unmittelbare Verſetzung mit Salzſäure, oder mit einem durch kohlenſaures Ammoniak zerſetzlichen ſalzſauren Salze, oder endlich, indem das kohlenſaure Ammoniak zuerſt in ſchwefelſaures Ammoniak verwandelt, und dieſes dann durch Kochſalz oder ein anderes ſalzſaures Salz zerſetzt wird

Bei der Verſetzung der Ammoniakflüſſigkeit mit Salzſäure iſt nichts weiter nöthig, als die Auflöſung in bleiernen Keſſeln bis zur Kryſtalliſation abzudampfen, die geſammelten Kryſtalle zu trocknen und zu ſublimiren. Auch wird, zumal bei manchen Prozeſſen, als Nebenprodukt (z. B. bei der Sodabereitung) die Salz-

ſäure ſo wohlfeil gewonnen, daß auch von dieſer Seite kein Hinderniß entgegenſtände. Es tritt dabei jedoch der nachtheilige Umſtand ein, daß dieſe käufliche Salzſäure in der Regel mit Eiſenoxyd verunreinigt iſt, welche Verunreinigung ſich dann dem Salmiak mittheilt, und ihn gelb oder gelbfleckig macht; worin auch der Grund liegt, daß man überhaupt bei der Salmiakfabrikation die Berührung dieſes Salzes mit Eiſen möglichſt vermeiden muß, indem ſich Eiſenperchlorid bildet, das ſich im Sublimiren mit dem Salmiak verflüchtigt, uud durch Ausſcheidung des rothen Eiſenoxydes ihn färbt. Überdem ſcheidet ſich bei dieſer unmittelbaren Verbindung das der Ammoniakflüſſigkeit noch anhängende brenzliche Öhl weniger gut ab, als bei der zweiten Methode.

Zur Zerſetzung des kohlenſauren Ammoniaks kann auch die auf manchen Salinen abfallende Bitterlauge, wie zu Hall in Tyrol, angewendet werden. Die dort von dem Salzſude abfallende Mutterlauge enthält außer dem Kochſalze ſalzſauren Kalk, ſalzſaure Bittererde, Gyps und Glauberſalz. Sie wird auf kleinen Sudpfannen abgedampft, und das dabei niederfallende Kochſalz ausgezogen (ausgebährt). Die zurückbleibende Mutterlauge läßt man abkühlen. Gyps, Bitter- und Glauberſalz ſchießen in Kryſtallen an, und die zurückbleibende Flüſſigkeit iſt die Bitterlauge oder Bitterſoole, welche noch ſalzſauren Kalk und ſalzſaure Bittererde aufgelöſt enthält. Sie wird nun mit der Auflöſung des kohlenſauren Ammoniaks, das auf die vorige Art aus Urin gewonnen worden, vermengt, wobei ſich kohlenſaurer Kalk und kohlenſaure Bittererde ausſcheiden. Aus der Salmiaklauge werden durch Abkühlen die Salmiakkryſtalle gewonnen, und auf die nachher erwähnte Weiſe zur Sublimation vorbereitet.

Gewöhnlich wird das kohlenſaure Ammoniak in ſchwefelſaures verwandelt, entweder unmittelbar durch Zuſatz von Schwefelſäure, wie in dem oben angegebenen Falle bei der Verwendung der Flüſſigkeit aus den Gaswerken, oder durch Zerſetzung mit Gyps (ſchwefelſaurem Kalke), welche letztere Methode den Vorzug der Wohlfeilheit hat, folglich ziemlich allgemein gebräuchlich iſt.

Die auf die vorige Weiſe gewonnene kohlenſaure Flüſſigkeit wird zu dieſem Behufe (bei einem ſpez. Gew. derſelben von 1.010)

mit 0.10 ihres Gewichtes feinen Gypspulvers in großen ſenkrecht ſtehenden Fäſſern zwei bis drei Stunden lang mittelſt einer ſenkrechten, mit Seitenarmen verſehenen Kurbelaxe zuſammengerührt, bis die Zerſetzung erfolgt iſt, nämlich etwas von der klar filtrirten Flüſſigkeit mit Säuren nicht mehr aufbrauſt. Der Gyps wird zu dieſem Gebrauche ungebrannt, im rohen Zuſtande, mittelſt Laufſteinen gepulvert und fein geſiebt. Indem hier die Kohlenſäure von dem Ammoniak an den Kalk des Gypſes tritt, verbindet ſich die Schwefelſäure des letzteren mit dem Ammoniak. Der kohlenſaure Kalk ſetzt ſich zu Boden, die klare Flüſſigkeit wird von demſelben abgezogen, der Kalk nachgewaſchen, und das Waſchwaſſer zur Lauge gefügt; hierauf dieſe Auflöſung von ſchwefelſaurem Ammoniak (die gewöhnlich ein ſpez. Gew. von 1.025 hat) in zwölfeimerigen bleiernen Pfannen bis zu einem ſpez. Gew. von 1.130 (17° bis 18° R.) abgedampft. Nunmehr ſetzt man nach und nach Kochſalz hinzu, indem man beſtändig umrührt, bis das für das enthaltene ſchwefelſaure Ammoniak nöthige Äquivalent an Kochſalz (gewöhnlich 20 Zentner auf 24 Eimer der konzentrirten Lauge) hinzugefügt iſt. Es erfolgt hier die Zerſetzung der beiden Salze, indem ſich ſchwefelſaures Natron (Glauberſalz) und ſalzſaures Ammoniak (Salmiak) bilden, von denen das erſtere bedeutend weniger im heißen Waſſer auflöslich iſt, als das letztere. Die Abdampfung wird nun fortgeſetzt, worauf ſich allmälich Glauberſalz ausſcheidet, welches mit hölzernen Krücken herausgeſchafft, und nachdem es abgetropſt und etwas nachgewaſchen, bei Seite gebracht wird. Wenn ſich zuletzt ſchon Salmiak zu kryſtalliſiren anfängt, oder ein Tropfen der Lauge, auf einen kalten Körper gebracht, zu einer kryſtalliniſchen Maſſe erſtarrt, ſo wird die Lauge in bleierne Wachsgefäße abgezogen, in denen nach dem Erkalten der größte Theil des Salmiaks in Kryſtallen anſchießt.

Die Salmiakkryſtalle werden, nachdem die Mutterlauge abgezogen worden, auf großen Seihetüchern dem Abtropfen überlaſſen, dann in eine Dörrſtube gebracht, um ſcharf ausgetrocknet zu werden. Zu dieſem Behufe werden ſie hier öfters umgerührt, und ſo weit getrocknet, bis ſie beim Umrühren mit dem hölzernen Spatel ſtauben. In dieſem Zuſtande ſind ſie für die Sublimation vorbereitet.

Die Sublimation geſchieht in einer gußeiſernen, etwa 24 Zoll im Durchmeſſer haltenden und 12 Zoll tiefen Kapelle oder Keſſel, in welchem eine thönerne Schale von 22 Zoll Weite und 12 Zoll Tiefe von gleicher Form eingeſetzt iſt. Dieſe Sublimirſchale iſt mit einem halbkugelförmigen, 23 Zoll weiten, 8 Zoll hohen guß- eiſernen oder thönernen Helme bedeckt, der in der Mitte mit ei- nem Loche durchbohrt iſt, und deſſen Rand auf dem Rande der Kapelle aufliegt. Der Sublimirkeſſel wird in einen gewöhnlichen Windofen eingeſetzt, ſo daß ſein Rand in der oberen Fläche des Ofens, ſonach der aufgeſetzte Helm über jener Fläche liegt. Das zweckmäßigſte Material für dieſe Sublimirgefäße ſind gußeiſerne, von innen emaillirte Schalen oder Keſſel, die nicht nur ſehr dauer- haft ſind, ſondern auch die Verunreinigung des Salmiaks mit Eiſen verhindern.

Der untere oder Sublimirkeſſel wird mit dem getrockneten Salmiak angefüllt, der Helm oder Deckel aufgeſetzt, und von außen mit feuchtem Sande beſchlagen, wodurch die Fuge zwiſchen Helm und Keſſel verſchloſſen wird. Wenn die beim Anfange des Heizens ſich entwickelnde Luft und Waſſerdämpfe davon gegangen ſind, und bei allmälig ſteigender Hitze aus dem Loche im Helme etwas Salmiakdämpfe ſich zu erheben anfangen, bedeckt man das- ſelbe leicht mit einem Dachziegelſtücke, und ſetzt die Sublimation bei allmälich und gleichförmig ſteigender Heizung fort. Sobald das Loch mit ſublimirtem Salmiak ſich verſchließt, durchbohrt man dasſelbe zollweit, und ſetzt einen loſe ſchließenden Salmiakſtöpſel ein, welches Öffnen und Aufbohren wiederholt wird, ſobald das Loch ſich neuerdings zuſublimirt hat, bis die Sublimirung been- digt iſt, was der Arbeiter erkennt, indem er mit einem Holzſtabe durch das Loch einfahrend den Inhalt des Keſſels ſondirt. Nach- dem der Deckel abgehoben und erkaltet iſt, fällt der Salmiakku- chen leicht heraus, und wird dann an der äußern Fläche (wenn ein eiſerner Helm gebraucht worden iſt) durch Abhobeln von der anhängenden eiſenhaltigen Salmiakrinde befreit, zerſchlagen und verpackt. Im Sublimirkeſſel bleibt außer dem Glauberſalze, das dem eingeſetzten Salmiak noch beigemengt war, noch ein ſchwam- miger Kuchen unreinen Salmiaks liegen, der gepulvert und bei der nächſten Sublimation wieder mit eingeſetzt wird. Aus 60 Pfund

in den Sublimirkeſſel eingeſetzten gedörrten Salmiaks wird gewöhnlich ein 40 bis 45 Pfund ſchwerer (konkav-konverer) Salmiakkuchen erhalten. Bei der Sublimation iſt ein gehöriger, durch Übung zu erlangender Feuersgrad nöthig; wird die Operation bei zu ſchwacher Hitze oder zu langſam geleitet, ſo bildet der Kuchen ein kryſtalliniſches Konglomerat von Würfeln oder Oktaedern, und iſt dann nicht verkäuflich.

Der Prozeß der Salmiakbereitung iſt, zumal in ökonomiſcher Hinſicht, mancher Abänderung fähig, je nachdem mehr oder weniger wohlfeile Materialien, beſonders als Abfälle oder Nebenprodukte bei andern Fabrikationen, angewendet werden können. Der bei manchen chemiſchen Operationen in bedeutender Menge abfallende ſalzſaure Kalk (Chlorkalzium) oder die ſalzſaure Bittererde (Chlormagneſium) können unmittelbar zur Zerſetzung der kohlenſauren Ammoniakflüſſigkeit gebraucht werden, wo dann nebſt der Bildung des Salmiaks im erſten Falle kohlenſaurer Kalk, im zweiten Bittererde ſich ausſcheidet. Daher dienen hiezu auch ſolche Mutterlaugen von Salzſoolen, welche, wie oben bemerkt, ſalzſaure Bittererde nebſt ſalzſaurem Kalke enthalten. Dieſe Mutterlaugen werden bis auf 0.1 ihres Umfanges abgedampft, von dem ausfallenden Kochſalze abgelaſſen, und durch die kohlenſaure Ammoniakflüſſigkeit zerſetzt, wo dann zuerſt kohlenſaurer Kalk und ſpäter Magneſia gefällt wird.

Da, wo als Nebenprodukt ſalzſaurer Baryt abfällt (Bd. X., S. 362), läßt ſich derſelbe vortheilhaft zur Salmiakfabrikation verwenden. Man verſetzt die Auflöſung des ſalzſauren Baryts in Waſſer ſo lange mit der kohlenſauren Ammoniakflüſſigkeit, bis kein Niederſchlag mehr erfolgt. Nachdem ſich der kohlenſaure Baryt zu Boden geſetzt hat, zieht man die klare Flüſſigkeit ab, verſetzt ſie noch, bis kein Aufbrauſen mehr erfolgt, mit etwas Salzſäure, und ſtellt nun den Salmiak aus der Auflöſung wie gewöhnlich dar. Den hinreichend ausgewaſchenen Niederſchlag an kohlenſaurem Baryt kann man entweder durch Auflöſung in Holzſäure zur Zerſetzung von Kochſalz verwenden, und neuerdings in ſalzſauren Baryt umwandeln, indem man eſſigſaures Natron gewinnt; oder man kann damit Glauberſalz zerſetzen, indem man ihn in Breiform in eine Auflöſung dieſes Salzes bringt, und mit

dieſer eine Stunde lang umrührt. Es ſchlägt ſich hierbei ſchwefelſaurer Baryt nieder, während die überſtehende Flüſſigkeit kohlenſaures Natron enthält, das auf bekannte Weiſe daraus gewonnen wird.

In dem nachfolgenden Prozeſſe kann (nach der Angabe eines engliſchen Patentes) neben dem Salmiak doppeltkohlenſaures Natron gewonnen werden (Bd. X., S. 359). Man bereitet eine geſättigte Auflöſung von Kochſalz, welcher man feingepulvertes kohlenſaures Ammoniak, ſo viel als die Auflöſung Kochſalz enthält, zuſetzt. Man erhält die Miſchung in einem mit einer Rührvorrichtung verſehenen verſchloſſenen Gefäße (etwa in einem ſenkrechten, mit einem Deckel verſehenen hölzernen Bottiche) einige Stunden hindurch in Bewegung, während kohlenſaures Gas zugeleitet wird, daß ſich mit der aufgerührten Flüſſigkeit verbindet. Es ſcheidet ſich doppelt kohlenſaures Natron aus, und die Flüſſigkeit enthält ſalzſaures Ammoniak, außerdem noch kohlenſaures Ammoniak und Kochſalz aufgelöſt. Man filtrirt das Ganze durch einen Preßſack, und preßt den Inhalt, der hauptſächlich doppelt kohlenſaures Natron iſt, ſtark aus. Die filtrirte Flüſſigkeit wird unter Zuſatz des nöthigen Waſſers der Deſtillation unterworfen, um das kohlenſaure Ammoniak zu gewinnen, und der Rückſtand weiter abgedampft, wo ſich zuerſt das Kochſalz, dann der Salmiak kryſtalliſirt. Hat man die aus Knochen, Urin oder den Gaswerken gewonnene ammoniakaliſche Flüſſigkeit zu verwenden, ſo rektifizirt man dieſelbe ſo lange, bis das Deſtillat 20 bis 25 Perzent kohlenſ. Ammoniak enthält, ſetzt dann das gepulverte Kochſalz hinzu, und verfährt wie vorher.

In früherer Zeit kam der Salmiak aus Ägypten, wo er aus dem Ruße des als Brennmaterial dienenden Kamehlmiſtes bereitet wird. Dieſer Ruß wird in großen mit Nilſchlamm lutirten Glaskolben, die reihenweiſe in einem Galeerenofen eingeſetzt ſind, bei ſehr langſam drei Tage hindurch verſtärktem Feuer der Sublimation ausgeſetzt, während der Hals des Kolbens mittelſt eines Eiſenſtabes offen erhalten wird. Nach der Sublimation werden die 2 bis 2½ Zoll dicken Kuchen aus dem zerſchlagenen Kolben herausgenommen. Dieſer Salmiak hat eine graue Farbe von den noch eingemengten Rußtheilen. Aus 5 Pfund Ruß erhält man etwa

1 Pfund Salmiak. Der Kamehlmiſt enthält außer den ſtickſtoffhältigen Theilen ſalzſaures Kali und Natron, durch deren Einwirkung auf das beim Verbrennen entſtandene kohlenſaure Ammoniak der Salmiak entſteht, der ſich mit dem Ruße abſetzt.

Auch der Steinkohlenruß enthält aus dem ſchon angegebenen Grunde Ammoniak, das zum Theil ſchwefelſauer iſt. Wird derſelbe mit Steinkohlengruß, Kochſalz und Thon gemengt, und die Maſſe in eigenen Öfen verbrannt, ſo ſublimirt ſich Salmiak. Auch manche Torfarten liefern einen ſalmiakhältigen Ruß.

Der im Handel vorkommende Salmiak iſt in der Regel ſublimirt; der kryſtalliſirte, ehemals in der Form von Zuckerhüten gepreßte, iſt leichter Verfälſchungen mit andern Salzen ausgeſetzt, enthält auch gewöhnlich noch Glauberſalz. Der ſublimirte Salmiak iſt meiſtens etwas eiſenhältig, folglich gelblich, wenn er bei der Bereitung mit Eiſen in Berührung war. Um ſolchen eiſenhältigen Salmiak zu reinigen, wird er im Waſſer aufgelöſt, längere Zeit der atmoſphäriſchen Luft ausgeſetzt, wodurch ſich das Eiſen in Folge höherer Oxydation als Peroxyd ausſcheidet. Er wird dann kryſtalliſirt, und in reinen Gefäßen ſublimirt.

Der Herausg.

Salpeter.

Der Salpeter iſt eine Verbindung von Salpeterſäure und Kali im Verhältniſſe von 67.7 : 59 (100 Theile des Salzes beſtehen aus 53.4 Salpeterſäure und 46.6 Kali). Er kryſtalliſirt gewöhnlich in ſechsſeitigen Säulen mit vier breiten und zwei ſchmalen Seiten, auf welch letzteren eine zweiflächige Zuſchärfung aufgeſetzt iſt; er enthält kein Kryſtallwaſſer, wohl aber findet ſich durch Kapillarwirkung aufgeſaugte Mutterlauge in den Spalten der ſtreifenartig zuſammengehäuften Kryſtalle. Das ſpez. Gewicht desſelben iſt 1.93. Er beſitzt einen kühlenden, bitterlich ſcharfen Geſchmack, iſt in 7.7 Theilen Waſſer von 0° R.

3.45	»	»	»	14°
1.35	»	»	»	36°
1.0	»	»	»	44°
0.42	»	»	»	78°

löslich, oder 100 Theile Waſſer löſen bei den genannten Temperaturen 13, 29, 74, 100 und 236 Theile Salpeter auf.

Durch Verunreinigung mit Kochſalz wird er leichter löslich; dasſelbe gilt von reinem Salpeter in kochſalzhältigem Waſſer, ſo daß eine geſättigte Salpeterlauge nach Aufnahme von Kochſalz noch ungefähr ein Siebentel desſelben an Salpeter auflöſen kann. Die Urſache hievon iſt eine theilweiſe Zerſetzung dieſer zwei Salze, und Bildung von Chlorkalium und des hygroſkopiſchen ſalpeterſauren Natron; daher ein mit Kochſalz verunreinigter Salpeter Feuchtigkeit anzieht, obwohl reines Kochſalz ſo wie der reine Salpeter dieſe Eigenſchaft nicht haben. Der Salpeter iſt ferner in Alkohol von 0.83 ſehr wenig löslich, im abſoluten aber ganz unlöslich. Noch vor der Glühhitze bei 280° R. ſchmilzt er, und iſt hiebei dickflüſſig wie Öhl, beim Erkalten erſtarrt er zu einer feſten, im Bruche grobſtrahligen Maſſe. Bei geſteigerter Temperatur wird er zerſetzt, liefert zuerſt Sauerſtoffgas, indem er in ſalpetrigſaures Kali übergehet, ſpäter erſcheinet dieſes Gas (zu deſſen Darſtellung man dieſe Operation in ſteingutenen Gefäßen vornimmt) mit oxydirtem Stickgaſe und Stickgaſe verunreiniget, und es bleibt nach hinlänglichem Glühen Kali zurück.

Mit brennbaren Körpern, z. B. mit Schwefel, Kohle, Antimon u. dgl. erhitzet, verpuffet der Salpeter, indem er dieſe Körper oxydiret, wodurch ſchwefelſaures, kohlenſaures, antimonſaures Kali zurückbleibt. Mit Phosphor erfolgt dieſe Verpuffung ſchon durch einen Schlag mit einem etwas erwärmten Hammer. Durch Schwefelſäure endlich wird er ebenfalls unter Ausſcheidung von Salpeterſäure zerſetzt, worauf ſich die Darſtellung dieſer Säure gründet.

Nebſtdem, daß der Salpeter als Beſtandtheil in den Säften mehrer Pflanzen, als Boretſch, Schöllkraut, Tabak, Sonnenblumen u. ſ. w. gefunden wird, wittert derſelbe auch in einigen Gegenden in Ungarn, Apulien, Spanien, Ägypten, Oſtindien u. ſ. w. aus der Erde aus, findet ſich ferner entweder wirklich als ſalpeterſaures Kali oder als ſalpeterſaurer Kalk in Höhlen und Grotten auf der Inſel Ceylon und an anderen Orten, z. B. la Roche Guyon, und endlich, vorzüglich als ſalpeterſaurer Kalk, in Kellern, Ställen, ungepflaſterten Gemächern, Gewölben, Schupfen u. dgl., ſo auch in altem Mauerſchutte und ſelbſt in alten Mauern, welche oberhalb der Erdfläche aus Sandſteinen aufgeführet ſind.

Was die Bildung des natürlichen Salpeters betrifft, ſo hat man von jeher angenommen, daß die Salpeterſäure durch den Sauerſtoff der atmoſphäriſchen Luft und desjenigen Stickſtoffes gebildet werde, welcher ſich aus verweſenden thieriſchen Subſtanzen entbindet, wenn mächtige Baſen, als Kali, Kalk, Bittererde durch ihre Verwandtſchaft zu dieſer Säure disponirend einwirken *). Durch eine große Reihe von Verſuchen iſt ferner ausgemittelt, daß in den meiſten Fällen thieriſche Materie oder überhaupt Stickſtoff enthaltende organiſche Subſtanz zur Erzeugung des Salpeters weſentlich beitrage, ja daß ohne dieſelben keine Salpeterproduktion erfolge. Fontanelle hat aus ſiebzehn verſchiedenen Miſchungen, die er im Gewichte von 20 Kilogrammen der Luft unter einem Schoppen durch drei Jahre ausſetzte, während welcher Zeit er die Maſſe alle drei Monate umrührte, und mit $^1/_{15}$ des Erdgewichtes deſtillirtem Waſſers befeuchtete, folgende Reſultate erhalten:

Nr. 1 ungewaſchener Kalkſand gab Spuren,	
Nr. 2 ungewaſchenes Granitpulver gab Spuren,	
Nr. 3 gewaſchener kalkhaltiger Sand gab keine Spur,	
Nr. 4 gewaſchenes Granitpulver gab keine Spur,	
Nr. 5 gewaſch. kalkh. Sand mit Quellwaſſer befeuchtet gab	0.004
Nr. 6 » Granitpulver » » » »	0.004
Nr. 7 thonhaltige Erde » » » »	0.016

*) Nach Prof. Liebig iſt es vorzüglich das bei der Fäulniß und Verweſung ſich bildende Ammoniak, das durch ſeine bei der Einwirkung des Sauerſtoffs der Atmoſphäre Statt findende Neigung zur Oxydation die Salpeterſäureerzeugung bewirkt, wornach die ſtickſtoffhaltigen Materien als langſam andauernde Quellen von Ammoniak wirken. Daher können ſich auch durch das in der Atmoſphäre vorhandene Ammoniak ſalpeterſaure Salze in Materien bilden, die keine ſtickſtoffhältigen Subſtanzen enthalten, da die meiſten poröſen Subſtanzen die Fähigkeit haben, Ammoniak in Menge zu verdichten, ſo wie die Urſache des Geruches, den man beim Anhauchen der thonigen Mineralien bemerkt, in ihrem Ammoniakgehalte beruht.

D. H.

Nr. 8	Ackererde mit Quellwaſſer befeuchtet gab .	0.030	ſalpeterſaure Verbindungen.
Nr. 9	» » $^1/_5$ gutem Kalkſchutt gemengt	0.038	
Nr. 10	» » $^1/_{10}$ Schafmiſt »	0.056	
Nr. 11	» » $^1/_{10}$ Pferdmiſt »	0.048	
Nr. 12	» » $^1/_{10}$ Kuhmiſt »	0.044	
Nr. 13	» » $^1/_{10}$ thier. Düngererde »	0.060	
Nr. 14	» » $^1/_{10}$ vegetab. » »	0.040	
Nr. 15	» » $^1/_{10}$ Weidenerde »	0.050	
Nr. 16	» » veget. animal. Düngererde gemengt und mit $^1/_5$ guten Kalkputz	0.080	
Nr. 17	» » $^1/_{10}$ Blut gemengt	0.048	

Man ſieht aus dieſen Verſuchen, daß unter den genannten Umſtänden die reinen Erden allerdings nicht geſchickt zu ſeyn ſcheinen, ſalpeterſaure Verbindungen zu bilden, wie Nr. 1 — 7 zeigen. Die geringen Spuren, welche *Fontanelle* bei den gewaſchenen Sandarten und insbeſondere in Nr. 4 und 5 bemerkte, rechnet er ſelbſt auf die wenigen organiſchen Beimengungen, die jedes auch deſtillirte Waſſer enthält, wie deſſen Schimmeln beweiſet. Nach dieſen Verſuchen ſcheinet als Baſis die Kalkerde den Vorrang zu haben; auch iſt das Vorkommen des ſalpeterſauren Kalkes viel häufiger, als des Kaliſalzes. Als ſtickſtoffliefernde Subſtanz war beſonders die thieriſche Düngererde und nach dieſer der Schafmiſt ergiebig. Der erſtere mag ſich wahrſcheinlich deßwegen ſo gut bewährt haben, weil ſeine Zerſetzung ſchon weiter fortgeſchritten war, und er durch das beigemengte Stroh lockerer lag, als der friſche Miſt. Von den vegetabiliſchen Subſtanzen glaubt *Fontanelle* dem allerdings ſehr ſtickſtoffreichen Getreide den Vorrang geben zu müſſen; er führet an, daß in den Silos, in denen Getreide aufbewahrt wird, ſich reine Salpeterkryſtalle an den Wänden anſetzen.

Aber auch in vielen der obengenannten Orte findet ſich eine zufällige Vereinigung dieſer erforderlichen Bedingungen, wodurch die Bildung des Salpeters ohne Eingreifen menſchlicher Thätigkeit auf die beſchriebene Weiſe vor ſich gehen kann. Der ſekundäre Kalkſtein nämlich, wie es wenigſtens von dem Kalkgeſteine in Frankreich, der Kreide von Roche Guyon, von der ſalpeter-

Digitized by Google

erzeugenden Erde in Bengalen, von dem Geſteine einiger Höhlen auf der Inſel Ceylon ermittelt worden iſt, enthält Überreſte von organiſchen ſtickſtoffhältigen Materien; nebſtbei findet ſich in dem Geſteine auf Ceylon kohlenſaurer Kalk, Talk und Feldſpath, in welch letzterem wieder Kali ſich befindet, zwar an Kieſelſäure gebunden, jedoch, wie es von einigen Feldſpath-Varietäten bekannt iſt, durch allmäliche Zerſetzung aus dieſer Verbindung frei werdend. Die Erzeugung des Salpeters iſt auf eine beſtimmte Entfernung von der Oberfläche eingeſchränkt, ſo weit Luft und Waſſer in das poröſe Geſtein einzudringen vermögen; vollkommen dichte Körper, wie Marmor, Quarz, liefern keinen Salpeter.

Ein ſalpeterhältiges Felsſtück aus einer Höhle Ceylons enthielt nach J. Davy 2.4 ſalpeterſaures Kali, 0.7 ſalpeterſaure Talkerde, 0.2 ſchwefelſaure Talkerde, 9.4 Waſſer, 26.5 kohlenſauren Kalk, 60.8 erdige Maſſe in ſchwacher Salpeterſäure unlöslich. Die Gewinnung dieſer nitrificirten Maſſe iſt ſehr einfach; man ſchlägt die Oberfläche mit kleinen Beilen los, und verwandelt die abgelöſten Stücke in grobpulvrige Maſſe. Dieſe wird, vermengt mit Aſche, ausgelaugt, die klargewordene Lauge abgedampft, und der hiedurch erhaltene kryſtalliſirte Salpeter in Handel gebracht.

Die Analyſe einer bengaliſchen ſalpeterhältigen Erde, ebenfalls nach J. Davy, gibt: 8.3 ſalpeterſaures Kali, 3.7 ſalpeterſauren Kalk, 0.8 ſchwefelſauren Kalk, 0.2 Kochſalz, 35.0 kohlenſauren Kalk, mit Spuren von Talk, 40.0 erdige Stoffe im Waſſer und in Salpeterſäure unlöslich, 12.0 Waſſer mit Spur von vegetabil. Stoffen.

Die Gewinnung daſelbſt, ſo wie auch in Ägypten und Spanien, iſt ebenfalls ſehr einfach. Man nimmt die Erde des ſalpeterhältigen Bodens von der Oberfläche bis zur Tiefe einiger Zolle weg, laugt dieſe Erde durch Dekantiren aus, bis man ſie erſchöpft hat; die Lauge wird in Gruben geleitet und der freiwilligen Verdampfung überlaſſen, welche durch die kräftige Sonne dieſer Klimate in hohem Grade begünſtiget wird. Die Konzentration wird zuletzt in Pfannen vollendet, und man erhält hiebei den kryſtalliſirten Salpeter. In der Mutterlauge bleibt ſalpeterſaurer Kalk

zurück, daher dieſelbe noch weiter mit Aſche behandelt wird, wovon weiter unten das Ausführlichere.

Dieſes natürliche Vorkommen der ſalpeterſauren Verbindungen liefert der Salpeterfabrikation einen Theil ihres rohen Materials, daher auch in vielen Ländern dem Salpeterſieder das Recht zuſteht, in den Kellern, Ställen, unter den Thorwegen u. ſ. w. der Wohnhäuſer die Erde auszugraben und auf Salpeter zu benützen. Derlei ohne Zuthun der Kunſt mit Salpeter verbundene Erde heißt in Öſterreich Gayerde, ſo wie der daraus gewonnene Salpeter Gayſalpeter. Um ſich die Gewißheit zu verſchaffen, daß der ſalzige Geſchmack, als allenfallſige erſte Probe einer auszugrabenden Erde, wirklich von Salpeter herrühre, ſtellet der Gaygräber folgende Unterſuchung an. Er laugt nämlich ein kleines Quantum derlei Erde, etwa ein paar Hände voll, in einem irdenen Gefäße aus, filtrirt dieſe Lauge durch Leinwand oder Löſchpapier, und ſetzet derſelben etwas von einer auf gleiche Weiſe erhaltenen Aſchenlauge zu; bildet ſich hiebei ein Niederſchlag, ſo kann zum Ausgraben geſchritten werden. Sicherer wäre es, die vom Niederſchlage abgegoſſene Flüſſigkeit bis zur Trockene abzudampfen, und die erhaltene feſte Maſſe auf glühenden Kohlen zu prüfen, wo die bekannte Verpuffung des Salpeters den unzweideutigſten Beweis liefern würde. Hätte man das Abdampfen nicht bis zur Trockne geführt, ſondern dadurch nur eine Konzentration der Lauge bewirkt, ſo würden die bekannten Salpeterkryſtalle ſich zeigen; ſelbſt das lebhafte Verbrennen eines in die Lauge eingetauchten und getrockneten Papiers würde hinlänglich ſeyn, die Überzeugung von vorhandenem Salpeter zu verſchaffen.

Die weitern Bemerkungen über das Auslaugen der ausgegrabenen Erde, welches gleich an Ort und Stelle geſchieht, über die folgende Behandlung der erhaltenen Lauge, über die Quantität der erforderlichen Aſche u. ſ. w. ſind ungefähr dieſelben, wie ſie im Folgenden über Plantagenerde aufgezählet werden. Nur kann hier noch angedeutet werden, daß die an den verſchiedenen Orten beſtehenden Holzpreiſe, die Größe des Taglohnes, die Entfernung des Sudortes vom Gayplatze den Salpeterſieder beſtimmen werden, ob er eine Lauge, die nur $1^1/_2$ — 2 Grade zeigt (nach

dem Salpeterprozenten-Areometer, wovon weiter unten) noch mit Vortheile verſieden könne, oder ob er erſt bei einem größern Gehalte ſeine Rechnung finden werde. In den meiſten Fällen wird er eine dreigradige Lauge als ſiedewürdig anſehen dürfen.

Um nun dieſe Salpetererzeugung, beſonders in den nördlichen Ländern, zu befördern, ſo wie um das unangenehme und für die Einwohner drückende Nachgraben zu vermeiden, legt man Salpeterplantagen an, d. i. Anſtalten, in denen man die zur Bildung ſalpeterſaurer Verbindungen nothwendigen Bedingniſſe nach der oben aufgeſtellten Theorie zu vereinigen ſucht. Als ſtickſtofflieferndes Materiale nimmt man Erde aus Viehſtällen, Schlachthäuſern, Schindangern, alten Begräbnißplätzen u. dgl., oder allerlei thieriſche Abfälle, welche bereits die raſche, der Ammoniakbildung günſtige Fäulniß überſtanden haben, und ſich nun im Zuſtande der Verweſung befinden. Die nothwendige Baſis findet ſich im Bauſchutte alter abgebrochener Gebäude, im Seifenſiederäſcher, ausgelaugter Aſche u. dgl. Das innige Gemenge jener verweſenden Subſtanzen und dieſer wohlfeilen alkaliſchen Baſen wird nun, um die noch fehlende Bedingniß zu erfüllen, dem Einfluſſe der atmoſphäriſchen Luft ausgeſetzt, welches an verſchiedenen Orten unter verſchiedener Form geſchieht.

In größeren Anſtalten legt man eigene Faulhaufen an, um derlei zur Salpeterbildung präparirte Erde zu erhalten. Zu dieſem Zwecke gräbt man eine Grube von 2′ Tiefe, und einer nach Bedarf beſtimmten Länge und Breite, bedecket den Boden dieſer Vertiefung 1′ hoch mit Kalkerde oder kalkhältiger Dammerde (ſandhältige Erde würde nachtheiligen Einfluß haben), und bringt ſodann auf dieſelbe verſchiedene vegetabiliſche Stoffe, deren Blätter und Stängel fett und ſaftig ſind, als die giftigen und widerlich riechenden: Schirling, Bilſenkraut, Wollkraut, Brenneſſel, Wolfsmilch, Schwämme und Pilze, die Stängel der Hülſenfrüchte, Mais, Sonnenblumen u. ſ. w.; ferner bringt man dahin thieriſche Abfälle, in kleine Theile zerhackt, Dünger aus Kuh-, Pferd-, Schaf- und Hühnerſtällen u. dgl. Die Aufſchichtung dieſer Materialien kann bis auf 5′ Höhe geſchehen. Man befeuchtet ſodann die ganze Maſſe mit Miſtjauche, Blutwaſſer u. dgl., und bedeckt das Ganze wieder mit einer etwa $^1/_2$′ dicken Lage von derſelben

Erde, womit man den Boden der Grube anfänglich belegt hatte. Dieſe Faulhaufen werden von Zeit zu Zeit durch mehrere eigens an der Oberfläche gemachte Öffnungen mit den genannten Flüſſigkeiten begoſſen, mit der Vorſicht, daß die Maſſe nur feucht erhalten werde, indem ſonſt die Fäulniß ſtatt befördert nur verlangſamet würde. Iſt der organiſche Bau gänzlich zerſtört und die ganze Maſſe in einen dunklen Brei umgewandelt, der nur mehr einen faden und ekelhaften Geruch verbreitet, ſo kann der ganze Haufen umgearbeitet, und die Erde, welche die Grundlage und Bedeckung des Haufens ausmachte, innig mit den organiſchen Überreſten gemengt werden.

Zu dieſer präparirten Erde können noch ferner als Zuſatz mit Vortheil benutzt werden: die Erde, welche in Waldungen, auf Holzplätzen, in der Nähe von Sägemühlen, Getreideſcheuern weggenommen wird, und die keiner weitern Vorbereitung bedarf; Straßenkoth, der mit animaliſchen und vegetabiliſchen Stoffen vermiſcht iſt; Schlamm aus Teichen und Kanälen mit Überreſten von Gewürme, Waſſerinſekten und Pflanzen; Torf oder Moorerde, die verweſte Vegetabilien enthält; endlich die Abfälle mancher Fabriken und Gewerbe, als nebſt den ſchon oben genannten noch von Lohgärbern, Leimſiedern, aus Papierfabriken, die Abfälle und Unreinigkeiten, die in den Tuchfabriken von der Wolle entſtehen, die Abfälle von Färbematerialien und alkaliſchen Laugen, die dabei vorkommen u. ſ. w. Die nähere Angabe der vorzüglich in Gebrauch ſtehenden Verfahrungsweiſen iſt nun folgende.

In Öſterreich bauet man aus jenem innigen Gemenge, Muttererde genannt, pyramidale Haufen, an der Grundfläche 5—6′ breit und 6—7′ hoch. Zur Länge gibt man ihnen entweder die Breite der Grundfläche oder auch, auf Koſten der der Luft ausgeſetzten Oberfläche, 12 Fuß und darüber, wornach ſie auch den Namen Salpeterhaufen oder Wände bekommen. Dieſe Pyramiden werden ſo weit von einander gelegt, daß man überall bequem mit Schubkarren dazwiſchen durchfahren kann. Durch Vergrößerung der Dimenſionen an der Grundfläche gewinnt man wohl am Boden, da weniger Zwiſchenräume entſtehen, verlieret aber an der der Luft dargebotenen Oberfläche. Eine Vergrößerung

der Höhe macht nur die Arbeit beim Aufführen derſelben beſchwerlicher. Um dieſe Haufen recht locker zu machen, und hiedurch den Zutritt der Atmoſphäre ſo viel als möglich zu begünſtigen, wird Stroh, Reiſig, gröberer Schutt u. dgl. eingemengt, beſſer aber die obgenannten ſtickſtoffhältigen Pflanzen. Auch räth man an, Löcher mittelſt eines Stockes einige Zoll tief in die Haufen zu machen, oder mittelſt der eiſernen Zähne eines Rechens Furchen zu bilden, um die Oberfläche zu vermehren. Dieſe Haufen werden nun von Zeit zu Zeit mit Waſſer begoſſen, beſſer aber iſt es, hiezu Miſtjauche, Abwaſchwaſſer aus Wohnhäuſern, gebrauchte Seifenſiederlauge u. dgl. zu nehmen.

Um die Erde länger feucht zu erhalten, vertiefet man die Abſtutzungsfläche der Pyramide, damit ſich das Regenwaſſer ſammle, und nach und nach den Haufen durchdringe. Damit aber auch das Waſſer näher an den Seitenflächen der Pyramide durchſickere und dieſe feucht erhalte, welche dem Austrocknen am meiſten ausgeſetzt ſind, und an denen gerade die Salpeterbildung vor ſich gehen ſoll, ſo ſetzt man auf die Mitte der obern Fläche einen halbkugelförmigen Haufen, und bringt eine geräumige rinnenförmige Vertiefung um denſelben an. Auch richtet man den Boden, worauf die Haufen ſtehen, gegen die Mitte oder nach einer Seite zu abſchüſſig ein, um daſelbſt in einem Sumpfe das Regenwaſſer, und zugleich die vom Haufen durch den Regen abgewaſchenen Stoffe zu ſammeln. Der Feuchtigkeitsgrad einer Gartenerde ſcheint am zweckmäßigſten zu ſeyn, indem einerſeits die Einſaugung der Luft vermindert würde, wenn die Stoffe mit Waſſer überfüllt wären, andererſeits die fortgeſetzte Zerlegung der thieriſchen Materie durch gänzliche Austrocknung gehemmt iſt.

Man ſuchet daher bei Auswahl des Standortes der Salpeterhaufen die Bedingungen zu befriedigen, daß er nicht anhaltend ſtarkem Winde, am wenigſten von allen Seiten ausgeſetzt, daß er weder ſumpfig noch von Überſchwemmung gefährdet, und daß er ferner nicht ſteinig oder ſandig ſey. Vortheilhaft wird zur Erhaltung einer angemeſſenen Feuchtigkeit eine Schichte Thon unter der vorhandenen Dammerde ſeyn, ſo wie die feuchtere Luft eines nahen Sees, Fluſſes oder Teiches aus derſelben Urſache nur günſtig einwirken würde.

Auch der richtige Temperaturgrad iſt ein Haupterforderniß für die Erzeugung des Salpeters. Zu hohe Wärme trocknet zu ſehr, zu niedere hindert die Zerlegung der organiſchen Subſtanzen, die nur innerhalb gewiſſer Temperaturen Statt findet. Dieſer Umſtand mag auch die Urſache ſeyn, daß in ſüdlichen Ländern das Gedeihen des Salpeters viel beſſer vor ſich gehet, als in den nördlichen, ſo wie auch im Winter dieſes Wachſen des Salpeters faſt gänzlich aufhöret.

In Bezug des Lichtes geht aus der Geſammtheit der Thatſachen hervor, daß direktes Sonnenlicht ſich nicht günſtig beweiſe, wahrſcheinlich weil es eine zu ſchnelle Verdampfung der Feuchtigkeit hervorbringt. Daher erzeugt ſich auch an der Nordſeite der Haufen viel mehr Salpeter, als an der Südſeite. Schwache Erleuchtung ſcheint übrigens die Bildung des Salpeters mehr zu befördern, als gänzlicher Ausſchluß alles Lichtes. Um ſowohl die Haufen vor der Einwirkung der ſtarken Mittagsſonne, als auch vor heftigen und anhaltenden Regen (ſchwacher Regen würde nur fruchtbringend zur Salpetererzeugung ſeyn) zu ſchützen, bauet man hölzerne Schoppen über die Haufen oder Wände, oder wenigſtens bloße Bedachungen. Man richtet das Dach und die Wände der Schoppen auch beweglich ein, um mit der Abhaltung jener nachtheiligen Einflüſſe nicht auch die vortheilhafte Einwirkung der Atmoſphäre bei übrigens günſtiger Witterung zu hindern. Auch ſtellt man gerne die Längenausdehnung der Anlage von Südweſt nach Nordoſt, um nicht die langen, ſondern nur die kurzen Seiten den häufig aus Südweſt kommenden Schlagregen auszuſetzen.

Nach einiger Zeit erſcheinet der gebildete Salpeter als eine weiße ſalzige Auswitterung, als ein ſchimmelähnlicher Beſchlag. Dieſer, ſo wie ein Verſuch mit etwas abgekratzter Erde auf der Zunge, oder auf glühenden Kohlen, wird die Bildung der ſalpeterſauren Salze erkennen laſſen. Genauer überzeugt man ſich von dem Salpetergehalte der abzukratzenden Erde durch einen Auslaugeverſuch im Kleinen, wie oben bei der Gayerde angeführt wurde.

In ſo ferne nun hiedurch die Bildung einer hinlänglichen Menge ſalpeterſaurer Verbindungen erkannt wird, kratzet man die Erde von den Haufen auf 2—3″ Tiefe ab, und bewahret ſie unter luftigen Schoppen auf, während welcher Zeit man ſie öfter

mit Waſſer beſpritzet und fleißig umſchaufelt, da die Erfahrung gezeigt hat, daß derlei Erde hiedurch noch reichhaltiger werde. Dieſes Abkratzen wird des Jahres öfters, gewöhnlich dreimal wiederholt, im Frühjahre und Sommer auf $1^1/_2$ — 2″, im Herbſte etwas tiefer, um größeren Vorrath für den Winter zu haben. Wenn dieſe Haufen durch wiederholtes Abkratzen ſchon ſo klein geworden ſind, daß ſie der Atmoſphäre zu wenig Oberfläche darbieten, ſo werden ſie bekränzt, d. i. von allen Seiten mit bereits ausgelaugter Erde, der man etwas friſche zuſetzt, auf ihr erſtes Volum vergrößert. Auch hiebei folgt man der Erfahrung, nicht ganz todt gelaugte Erde zu nehmen, indem ſich zeigte, daß bei einer noch etwas von den löslichen Salzen enthaltenden Erde die Wiedererzeugung des Salpeters ſehr begünſtiget werde.

In manchen Salpeterplantagen iſt es eingeführt, daß die Haufen, wenn ſie einmal die vor ſich gegangene Bildung des Salpeters erkennen laſſen, alle 14 Tage und unter beſonders günſtiger Witterung und ſonſtigen Vortheil verſprechenden Verhältniſſen wohl noch öfter, abgekratzt werden, aber nicht mit eiſernen Haken, ſondern nur indem man mit ſtumpfen Beſen das wegnimmt, was ganz locker geworden iſt, und daher leicht wegfällt; dieſe Erde wird ebenfalls unter Schoppen gebracht, und wie oben behandelt. Auch wird es von vielen als ein zu großer Nachtheil angeſehen, die Kerne ſtets nur neu zu bekränzen und niemals den auch in denſelben entſtandenen Salpeter zu gewinnen. Man zieht es daher an manchen Orten vor, die zu kleinen Haufen einzureißen, die eingeriſſene Maſſe mit friſcher präparirter Erde, wie auch mit ausgelaugtem Rückſtande zu mengen, und ſo die Haufen neu zu erbauen.

In Preußen werden aus der gehörig präparirten Erde parallele Mauern von 6 — 7′ Höhe und 3 — 4′ Dicke errichtet. Man ſucht ſie vorzüglich nur auf einer Seite feucht zu erhalten und ſo zu ſtellen, daß der herrſchende Wind von der entgegengeſetzten Seite kömmt. Iſt die Salpeterbildung weit genug vorgeſchritten, ſo wird die Mauer auf dieſer einen Seite, auf welche nämlich der Salpeter durch das Waſſer übergeführt und bei der Verdampfung zurückgelaſſen wurde, abgekratzt, ausgelaugt, und der Rückſtand dieſer Auslaugung mit neuer Erde vermiſcht, auf die entgegen-

geſetzte Seite, die mit ſtufenartigen Abſätzen verſehen iſt, angebracht, wodurch die Dicke der Wand ergänzt wird. Hiedurch rücken ſämmtliche Mauern, indem ſie Form, Entfernung und Parallelismus beibehalten, nach der einen Seite des Platzes fort.

In der Schweiz ſind die Ställe an Bergabhängen erbauet; der Fußboden derſelben, welcher nicht dem Abhange des Berges folgt, iſt über der Erdfläche erhoben, wodurch dieſelbe der Luft ausgeſetzt bleibt. Der ganzen Ausdehnung des Gebäudes nach gräbt man unter dieſem Fußboden eine Grube von 2 — 3′ Tiefe, und füllet dieſelbe mit ſandiger Erde aus, welche man ziemlich locker aufſchüttet. In dieſe zieht ſich der herabtropfende Urin der Thiere ein, und nun ſind die geforderten Umſtände zur Salpeterbildung vorhanden. Das erſte Mal lauget man nach 2 — 3 Jahren aus, ſpäter alle Jahre, und bringt dann die ausgelaugte Erde wieder an dieſelbe Stelle. Gute Ernten ſollen nach Dumas bei einem Stalle von mittlerer Größe jährlich bei 500 Kilogramme geben.

In Frankreich führte Thouvenel ſogenannte Schäfereiplantagen ein. Die Arbeit hiebei zerfällt in 2 Theile. Die erſte, Vorbereitung, beſteht darin, daß man die Erde ein Jahr in den Schäfereien oder ſonſtigen Ställen liegen läßt, während welcher Zeit man ſie alle 4 Monate von Grund aus wendet, und mit einer 8 — 9″ hohen Schichte von nicht ſehr feuchter Erde bedeckt, womit man auf dieſelbe Weiſe verfährt. Der zweite Theil der Arbeit, der Anbau der Erde, geſchieht, indem dieſe vorbereitete Erde unter einem Schoppen in Schichten von 3′ Dicke gebracht wird. Alle 2 Monate werden dieſelben mit eiſernen Haken, welche drei 15″ lange eiſerne Spitzen haben, durchgearbeitet, und alle 14 Tage mit einer ſchon durch 15 — 20 Tage in der Gährung begriffenen Miſtjauche, in die noch Miſt von Pferden, Schafen u. ſ. w. eingerühret iſt, begoſſen. Durch derlei zweijährige Behandlung erhält man Erde, die zum Auslaugen geeignet iſt.

In Schweden bringt man in kleinen hölzernen Hütten, die mit Fenſterläden verſehen ſind, um das Licht auszuſchließen, deſſen Einwirkung man daſelbſt für nachtheilig hält, das nothwendige Gemenge von gewöhnlicher Erde, kalkhaltigen Sand oder Mergel und ausgelaugte Aſche auf den von Holz oder von dichtem und feſtgeſchlagenem Thone hergerichteten Fußboden. Das Begie-

Digitized by Google

ßen dieſer Haufen geſchieht mit Rindsurin. Dieſe Haufen haben eine Höhe von $2^1/_2$ — 3′, und reichen beinahe über die ganze Ausdehnung der Hütte. Nur an einer Seite derſelben läßt man freien Platz, um die Erde beim Umſchaufeln einmal nach der rechten, und das folgende Mal nach der linken Seite zu werfen, was des Sommers hindurch alle Wochen, im Winter aber nur alle 2 — 3 Wochen einmal geſchieht.

Longchamp und Davy ſtellten in neuerer Zeit die Meinung auf, daß auch ohne Vorhandenſeyn von ſtickſtoffhältigen Subſtanzen eine Nitrifikation eintreten könne, indem die beiden Beſtandtheile der atmoſphäriſchen Luft, Sauerſtoff und Stickſtoff, durch feuchte alkaliſche Baſen im poröſen oder ſonſtigen Zuſtande feiner Vertheilung zu Salpeterſäure kondenſirt werden, welche Säure ſodann mit dieſen Baſen die ſalpeterſauren Salze bildet. Nebſt einigen analogen Erfahrungen in dem Gebiete der Chemie, als die Verdichtung von Waſſerſtoff- und Sauerſtoffgaſe zu Waſſer, von ſchwefeliger Säure und Sauerſtoffgaſe zu Schwefelſäure, beides durch poröſes Platin, und einigen anderen ähnlichen Thatſachen, ſpricht zu Gunſten dieſer Annahme auch der Umſtand, daß es ſehr ſchwer ſey voraus zu ſetzen, auf dem Boden heißer Länder, in den Grotten und Höhlen der oben angeführten Provinzen ſey eine ſo große Quantität thieriſcher Stoffe vorhanden, daß daraus der Stickſtoff des gebildeten Salpeters geliefert werden könnte, indem der zu 100 Pfund Salpeter nothwendige Stickſtoff nur aus 75 Pfund gewöhnlicher thieriſcher trockener Materien entbunden werden kann, welche im feuchten Zuſtande 3 — 400 Pfund ausmachen. Die Schwierigkeit der Erklärung nach der erſten Art, die des Stickſtoffes der thieriſchen Materie bedarf, zeigt ſich ferner, wenn man in einigen Höhlen von Ceylon, namentlich in der von Memora, von deren nitrificirtem Geſtein die obige Analyſe Rechenſchaft gibt, keine thieriſchen Stoffe findet, auch nicht Exkremente von Fledermäuſen, denen man an ähnlichen Orten die Salpeterbildung zuſchreibt, und wenn man ſich am Ende nur darauf berufen muß, es ſey nicht unmöglich, daß bei der großen Oberfläche der Wände und der geringen Dicke des Daches die nöthige thieriſche oder überhaupt ſtickſtoffhältige Subſtanz durch Infiltration von Waſſer geliefert werde, welches durch

die den Berg bedeckende Erde gedrungen iſt. Die Ausbeute an Salpeter in dieſer Höhle, die überdieß ſchon durch 50 Jahre bearbeitet wird, wodurch ſie bedeutend erweitert worden, beträgt jährlich ohngefähr 120 — 160 Zentner.

Auch die ungariſchen Kehrplätze werden nicht am Fuße eines Abhanges getroffen, an deſſen oberen Theil ein Dorf ſich befindet, wornach die aus demſelben kommende, und unter dem lockern Sand bis an dieſe Plätze hinſickernde Miſtjauche die Hauptveranlaſſung zur Salpeterbildung ſeyn ſollte; vielmehr befinden ſich dieſelben auf weit ausgebreiteten Ebenen jenſeits der Theiß, an Orten, die der Überſchwemmung dieſes Fluſſes ausgeſetzt ſind, oder am Abhange des alten Flußbettes desſelben; ferner am Rande eines mit Schilf bewachſenen Sumpfes, deſſen Waſſer Kochſalz-, Soda- oder Glauberſalzhältig iſt u. dgl. An dieſen oft meilenweit von einem Dorfe entfernten Plätzen kann daher nicht wohl eine Stütze für die erſtere Theorie gefunden werden. Die mit dem Pfluge aufgelockerte Erde wird hier in Bottichen ausgelaugt, und die Lauge ohne weitern Zuſatz von Pottaſche zum Kryſtalliſiren gebracht. 100 Quadratklafter liefern jährlich durch ſechsmaliges Abkratzen $2^1/_2$ Zentner unreinen Salpeter, aus ſalpeterſaurem Kali, Kalk, Bittererde nebſt Kochſalz oder Soda beſtehend.

Als Beweis endlich, daß auch durch die Kunſt die Salpetererzeugung ohne Zuthun einer ſtickſtoffhältigen Materie gelungen ſey, kann Folgendes angeführt werden. In der k. k. Läuterungsanſtalt bei Wien hatte man die Holzaſche, die durch ein ganzes Jahr als Abfall beim Trocknen der Salpeterſtöcke auf einen Haufen geworfen wurde, einer Auslauge-Operation unterworfen, um den eingeſaugten Salpeter daraus zu gewinnen; bei dieſer Gelegenheit wurde auch das kohlenſaure Kali aus dieſer Aſche mit ausgezogen. Der Rückſtand mit Spuren von kohlenſaurem und ſalpeterſaurem Kali wurde als gänzlich unbrauchbar auf einen Haufen geworfen; nach ungefähr einem Jahre zeigte dieſe Maſſe deutliche Effloreſcenz von Salpeter, ſo daß man ſich bewogen fand, eine abermalige Auslaugung derſelben vorzunehmen. Der Erfolg übertraf die Erwartung. Seit 10 Jahren hat man nun aus der alljährlich als Abfall zur Seite geſchafften Aſche, ſo wie aus dem Kalk-Niederſchlage, der von den Salpe-

terſtöcken abgekratzt wird, und aus dem alten Rückſtande nebſt etwas Ackererde Haufen gebildet, die alljährlich ausgelaugt, und immer wieder mit dem ausgelaugten Rückſtande ergänzt werden. Man hat nun während dieſer Zeit, außer dem durch Einſaugung in die Aſche aus den feuchten Salpeterſtöcken gekommenen Salpeter, der in jedem Falle hätte gewonnen werden müſſen, um der Rechnung Genüge zu leiſten, indem nur an ſogenannter Schwendung 3/4 Prozent bei dieſer Umläuterung zugeſtanden ſind, auf dieſem Wege über 400 Zentner Salpeter gewonnen. Verwendet wurden im Laufe dieſer Zeit ungefähr 10000 Metzen Holzaſche, deren kohlenſaures Kali auf dieſe Art größtentheils in ſalpeterſaures umgewandelt wurde.

Die im Vorhergehenden bei Gelegenheit des Gehaltes der Gayerde an Salpeter beſprochenen Grade ſind von dem Prozenten-Aräometer abgenommen, welches auch beim weitern Verſieden der Lauge gebraucht wird. Dieſes Aräometer zeigt durch ſeine Eintheilung an, wie viel Pfund Salpeter in 1 Zentner Lauge aufgelöſt ſind. Dieſe Eintheilung wird erhalten, indem das im Übrigen fertige Aräometer (ſiehe dieſen Artikel) in deſtillirtes Waſſer eingetaucht wird, und ſodann in eine Flüſſigkeit aus 99, 98.. Gewichtstheilen Waſſer und 1, 2, 3.. Gewichtstheilen Salpeter. Die ſich ergebenden Grenzen des Eintauchens werden bemerkt. Da man dieſe Aräometer oder Salpeterſpindeln auch bis auf 60 und mehr Grade nothwendig hat, ein derlei Inſtrument aber wegen ſeiner Länge unbequem wäre, ſo hat man deren zwei, wovon das eine in ſeiner Skala bis 30°, das andere bis 60° oder darüber reichet. Oft ſind beide dieſer Eintheilungen an derſelben Skala neben einander angebracht, und man hat nur die untere Kugel an dem meſſingenen Inſtrumente mit einer andern beſtimmten zu wechſeln, um die niedere oder höhere Skala gebrauchen zu können. Das Aräometer kann übrigens auch ſo eingerichtet ſeyn, daß es die Anzahl Pfunde in 1 Eimer Lauge anzeigt. Da der Aräometer nur bei der Temperatur, bei der die Skala beſtimmt wurde, richtig iſt, ſo kann auch das in der hieſigen Läuterungsanſtalt bei 14° R. nach Gewichtsprozenten eingerichtete Aräometer nur 21 Prozent anzeigen, da mit dieſem Gehalte bei der genannten Temperatur ſchon volle Sättigung eingetreten iſt. Die noch

weiter fortgeſetzte Gradeintheilung kann daher nur für Lauge in höherer Temperatur gelten, wo aber wegen der eben dadurch verminderten Dichtigkeit zu wenig Salpeter angegeben wird.

Sollte aber doch in einem ſolchen Falle der Gehalt an Salpeter genau angegeben werden, ſo dürfte man nur 1 Theil der heißen Lauge (nach dem Gewichte oder Volum, je nachdem die Aräometer-Eintheilung konſtruirt iſt) mit 1 oder 2 derlei Theilen Waſſer wohl vermiſchen, die Löſung dann mit dem Aräometer prüfen, und die nun gefundene Anzahl Grade ſo vielmal genommen werden, als man das Flüſſigkeitsquantum mit Waſſer vervielfältiget hat.

Tafel zur Vergleichung der Salpeter-Aräometergrade (nach Prozenten des Gewichts konſtruirt) mit dem ſpezifiſchen Gewichte und den Beaumé'ſchen Graden.

Salp. Aräom.	Dichtigkeit.	Beaum. Grade.	Salp. Aräom.	Dichtigkeit.	Beaum. Grade.	Salp. Aräom.	Dichtigkeit.	Beaum. Grade.
1	1.006	1.0009	21	1.148	21.383	41	1.338	42.744
2	1,014	2.004	22	1.156	22.428	42	1.350	43.877
3	1.018	3.009	23	1.164	23.478	43	1.362	44.889
4	1.025	4.011	24	1.175	24.513	44	1.374	46.120
5	1.032	5.050	25	1.182	25.554	45	1.386	47.195
6	1.038	6.032	26	1.190	26.628	46	1.398	48.209
7	1.045	7.031	27	1.198	27 685	47	1.410	49.235
8	1.052	8.051	28	1.207	28.731	48	1 422	50.437
9	1.058	9.074	29	1.216	29 815	49	1.434	51.597
10	1.065	10.099	30	1.226	30.861	50	1.446	52.742
11	1.072	11.107	31	1.236	31.912	51	1.459	53.276
12	1.080	12.118	32	1 246	32.970	52	1.472	55.023
13	1.087	13.141	33	1.256	34.935	53	1.486	56,147
14	1.094	14.167	34	1.266	35.103	54	1.500	57.216
15	1.102	15.184	35	1.276	36.179	55	1.514	58.429
16	1.109	16,216	36	1,286	37.262	56	1.528	59.599
17	1.117	17 237	37	1.296	38.353	57	1.543	60.753
18	1.124	18.278	38	1.306	39.451	58	1.558	61.851
19	1.132	19.308	39	1.316	40.566	59	1.574	63.059
20	1.148	20 343	40	1.327	41.645	60	1.590	64.159

Fabrikation.

Aus allen ſalpetriſirten Stoffen, die man in den verſchiedenen Anlagen erhält, muß der Salpeter durch folgende Operationen gewonnen werden.

1. Auslaugung, wodurch alle in Waſſer löslichen Salze, ſalpeterſaure wie auch fremdartige, ferner organiſche Stoffe von den unlöslichen Subſtanzen getrennt werden.

2. Behandlung mit einem Kaliſalz, um die ſalpetriſirten Erden insbeſondere in ſalpeterſaures Kali umzuwandeln.

3. Abdampfung auf den gehörigen Konzentrationsgrad, um den Salpeter in Kryſtallen zu erhalten (Rohſalpeter).

4. Läuterung oder Reinigung des Rohſalpeters, um ihn von den noch begleitenden fremden Salzen ganz zu befreien.

Im Folgenden wird jede dieſer Operationen der Ordnung nach betrachtet.

1) Auslaugung der ſalpetriſirten Erden.

Hiezu benützt man Fäſſer, 5—6′ hoch über die Sohle der Auslaughütte geſtellt, welche nahe an ihrem Boden mit einem Ablaßhahne verſehen ſind, und in welchem Stroh, Reiſig u. dgl. zuweilen ein zweiter durchlöcherter Boden 2″ über den eigentlichen angebracht, die Stelle des Filtrums vertritt. Dieſe Laugenfäſſer, deren man in einer Anſtalt, welche 200—250 Zentner Salpeter jährlich producirt, ungefähr 36 Stück bedarf, werden in drei Reihen geſtellt. Unter jeder dieſer Reihen läuft eine hölzerne Rinne, welche beſtimmt iſt, die aus den 12 Fäſſern einer Reihe abgelaſſene Lauge in den am Ende angebrachten Behälter zu leiten, der bis an ſeinen obern Rand in die Erde verſenkt wird. Auch über einer jeden Reihe iſt eine Rinne mit ſo viel durch Zapfen verſchließbaren Löchern, als Fäſſer ſind, um durch dieſelben Waſſer oder ſchwache Lauge auf die Fäßer zu bringen.

Die auszulaugenden Stoffe werden in dieſe Fäſſer gegeben und eingedrückt; an der Oberfläche gegen den Rand häuft man ſie an, damit in der Mitte eine Vertiefung entſtehe, welche man noch durch einen Propf von Stroh zuweilen vergrößert. Durch dieſe Vorſicht verhütet man, daß das aufgegoſſene Waſſer an den

Wänden des Faſſes durchlaufe; überhaupt verzögert man das Durchſeihen desſelben, ſo daß die ganze Maſſe gehörig durchdrungen, und die auflöslichen Theile derſelben um ſo gewiſſer entzogen werden. Aus eben dieſer Urſache müßte man, wenn nicht bloß abgekratzte Erde, ſondern andere ſalpetriſirte Stoffe, als Steine, grober Schutt u. dgl. ausgelaugt werden ſollten, derlei Maſſen erſt verkleinern und durch ein Sieb gehen laſſen.

Auf die in die Fäſſer gefüllte Erde wird nun Waſſer gegoſſen, dem Volum nach die Hälfte von der Quantität dieſer Maſſe, wodurch auch dieſelbe in dem Falle eines gewöhnlichen Feuchtigkeitsgrades ganz bedeckt ſeyn wird, was in jedem Falle eine nothwendige Bedingniß iſt. Regen- oder Flußwaſſer wäre in dieſem Falle dem Brunnenwaſſer vorzuziehen. Erſt wenn das Waſſer 9—10 Stunden darüber geſtanden iſt, öffnet man den Ablaßhahn, welcher Zeitraum um ſo nothwendiger wird, wenn man nicht hinlänglich verkleinerte Maſſe zum Auslaugen hat, indem ſie, ohne Beobachtung dieſer Vorſicht, nur ganz oberflächlich ausgelaugt würde; ſelbſt bei übrigens feſt eingedrückter Erde könnte es ohne dieſe Vorſicht geſchehen, daß das Waſſer ſich einzelne Wege bahnt, und durch dieſe durchgeht, ohne alle Theile anzufeuchten.

Von großer Wichtigkeit iſt die Quantität des Waſſers, welche zum Auslaugen genommen wird; folgende Betrachtung ſoll hierüber genaue Rechenſchaft legen. Angenommen, es ſey eine Maſſe, welche 80 Pfund ſalpetriſirte Stoffe enthält, in ein Auslaugegefäß gebracht, und mit 10 Eimer Waſſer übergoſſen, wodurch dieſelbe bis über ihre Oberfläche bedeckt ſeyn ſoll. Wenn nach der beſtimmten Zeit das Zapfenloch geöffnet wird, ſo fließt die Hälfte der Flüſſigkeit ab, die andere Hälfte wird in Folge der Kapillaranziehung von der Maſſe (in ihrer gewöhnlichen Beſchaffenheit) zurück behalten, und eben ſo wird die Hälfte des darin befindlichen Salpeters mit erſterer abfließen, und die andere Hälfte zurück gehalten. Man erſetzet nun die abgezogene Flüſſigkeit durch friſch aufgegoſſenes Waſſer, öffnet nach Verlauf von 2—3 Stunden wieder das Zapfenloch, und es fließet ein gleiches Quantum Lauge, wie das erſte Mal ab, worin wieder die Hälfte des vorher zurück gebliebenen Salpeters, mithin ¹/₄ des Salpeterquan-

tums enthalten iſt. Bei einer folgenden Auslaugung auf beſagte Art, nämlich durch Erſatz der abgezogenen Lauge durch ein gleiches Quantum Waſſer, würde $^1/_8$ des ganzen Salpetergehaltes erhalten werden u. ſ. w.

Durch vier Auslaugungen würde folgendes Reſultat ſich ergeben:

Angewendetes Waſſer.			Abgezogene Flüſſigkeit mit darin enthaltenem Salpeter.			
1. Auslaugung	10	Eimer	5	Eimer	40	Pfund
2.	» 5	»	5	»	20	»
3.	» 5	»	5	»	10	»
4.	» 5	»	5	»	5	»
			20	Eimer	75	Pfund.

In dem Auslaugebottich ſind nun noch 5 Eimer Waſſer mit 5 Pfund Salpeter, $^1/_{16}$ des ganzen Gehaltes; es könnten durch einen ferneren Aufguß noch 5 Eimer mit $2^1/_2$ Pfund gewonnen werden, dann wäre aber in jedem Falle die Maſſe ſo erſchöpft, daß ſie zur Bekränzung der abgekratzten Haufen verwendet werden könnte.

Hätte man die Abſicht gehabt, gleich bei der erſten Auslaugung ein größeres Quantum von Salpeter zu erhalten, als die Hälfte des ganzen, ſo hätte man, in der Vorausſetzung, daß die Maſſe 5 Eimer Waſſer vermög ihrer Beſchaffenheit zurückhält, viermal ſo viel aufgießen müſſen, nämlich 20 Eimer, wornach 15 Eimer mit 60 Pfund Salpeter abgefloſſen wären. Um nun aber auch die anderen 15 Pfund zu erhalten, wie im obigen Beiſpiele, ſo könnte es nur durch Aufgießen von viel mehr Waſſer geſchehen; entweder noch zweimal 5 Eimer, oder auf einmal 15 Eimer; es wären alſo hiedurch wenigſtens 25 oder gar 30 Eimer für denſelben Salpetergehalt abzudampfen. Je mehr Salpeter man ſchon durch die erſte Auslaugung erhalten will, deſto mehr Flüſſigkeit wird man erhalten, oder eine deſto ſchwächere Lauge, in ſo ferne man die Maſſe bis auf denſelben Grad erſchöpfen will.

Der Vortheil der angeführten Methode wird aber bedeutend erhöhet auf nachfolgende Weiſe: Man nimmt 10 Eimer Lauge, wovon die eine Hälfte bei der erſten, und die andere bei einer zweiten ſolchen Auslaugung erhalten wurde, und welche mithin

60 Pfund Salpeter enthalten (nach einem Prozenten-Aräometer ſechsgradige Lauge). Dieſe 10 Eimer gießet man nun auf friſche Maſſe von derſelben Quantität und Gehalt. Hiedurch würden in dem Auslaugegefäß nach dem Aufgießen dieſer Portion 60 + 80 Pfund Salpeter enthalten ſeyn. Die Hälfte der Flüſſigkeit mit der Hälfte Salpeter, 5 Eimer mit 70 Pfund Salpeter, fließen ab, und man hätte hiedurch eine 14gradige Lauge abzudampfen, während in dem vorigen eine nur $3^3/_4$ gradige der Abdampfung unterworfen wurde. Der Gang einer Auslaugung bei drei Gefäßen wäre nach dieſer Betrachtung folgender;

I. Gefäß. Auslaugung	geſchieht mit	hiedurch wird erhalten	
1.	10 Eimer Waſſer	5 Eimer Lauge, 8 grädige A	werden noch verwendet.
2.	5 » »	5 » » 4 » B	
3.	5 » »	5 » » 2 » C	
4.	5 » »	5 » » 1 » D	
II. Gefäß. Auslaugung	**geſchieht mit**	**hiedurch wird erhalten**	
1.	5 Eimer Lauge A 5 » » B	5 Eimer Lauge, 14 grädige E	ſiedwürdig.
2.	5 » » C	5 » » 8 » F	werden weiter verwendet.
3.	5 » » D	5 » » $4^1/_2$ » G	
4.	5 » Waſſer	5 » » $2^1/_2$ » H	
5.	5 » »	5 » » $1^1/_8$ » I	
III. Gefäß. Auslaugung	**geſchieht mit**	**dadurch wird erhalten**	
1.	5 Eimer Lauge F 5 » » G	5 Eimer Lauge, $14^1/_4$ grädige K	ſiedwürdig.
2.	5 » » H	5 » » $8^1/_4$ » L	werden verwendet u. ſ. w.
3.	5 » » I	5 » » $4^{11}/_{16}$ » M	

Durch dieſes Übertragen der von den Fäſſern der einen Reihe abgezogenen Lauge auf die Fäſſer der andern Reihe entſteht eine ſich gleichbleibende Ordnung in der Arbeit der Auslaugung.

In einer Siederei, welche ſich eben in laufender Arbeit befindet, enthält eine erſte Reihe Fäſſer friſche, d. i. noch nicht ausgelaugte Erde; eine zweite Reihe enthält Erde, die bereits einmal ausgelaugt iſt, und dieſer Operation ein zweites Mal unterworfen werden ſoll; endlich in den Fäſſern der dritten Reihe ſoll dieſe Operation mit der ſchon zweimal ausgelaugten Erde das dritte Mal vorgenommen werden. Im Allgemeinen beſchränkt man ſich auf eine dreimalige Auslaugung; doch wird die Stärke der bei der erſten Operation erhaltenen Lauge beſtimmen, wie oft dieſe Auslaugung vorgenommen werden müſſe, um den größten Theil der löslichen Stoffe zu gewinnen, indem durch das Aufgießen einer gleichen Quantität Waſſer, als ſchon von der frühern Auslaugung zurück behalten wurde, immer eine Lauge erhalten wird, welche halb ſo viel Prozent Salpeter enthält, als die vorhergegangene.

Die Lauge, welche von der zum dritten Male ausgelaugten Maſſe abfließt, heißt Nachlauge; dieſe Nachlauge kömmt auf diejenige Fäſſerreihe, wo einmal ausgelaugte Maſſe ſich befindet. Sie fließet als ſogenannte ſchwache Lauge ab. Die ſchwache Lauge kömmt auf die noch übrige Reihe Fäſſer mit friſcher Erde, um die erſte Auslaugung vorzunehmen, und fließt als ſtarke Lauge ab. Während des Abfließens dieſer ſtarken Lauge leeret man die ſchon dreimal ausgelaugte Maſſe aus der hier zuerſt genannten Fäſſerreihe, füllet dieſe mit friſcher Erde, gießt die ſtarke Lauge auf, und erhält dadurch Siedelauge.

Man würde zu viele Zeit verlieren, wenn man ſo lange warten würde, bis das Abfließen der Lauge aus einer Fäſſerreihe beendigt iſt, um dieſelbe auf eine andere Reihe zu bringen; ſondern man beſorget dieſe Übertragung der Lauge auf die folgende Reihe gleich, wie ſich eine gehörige Quantität in dem Behälter angeſammelt hat, wodurch das Auslaugen in allen drei Reihen faſt zu gleicher Zeit beendigt iſt.

Dieſe Übertragung wird mittelſt eigener Eimer vorgenommen oder auch mittelſt einer beweglichen (tragbaren) Pumpe, durch

die man aus dem Behälter die Lauge auf die zur Fäſſerreihe gehörige Rinne ſchöpft. Es iſt ganz klar, daß die Fäſſerreihe, welche anfänglich die erſte war, dann zur zweiten, hiernach zur dritten wird, und daß die Erde nicht eher ausgenommen wird, als bis ſie die dreimalige Auslaugung erlitten hat, und daß auch drei Reihen Fäſſer den Dienſt von vieren verſehen können.

Eine andere Auslaugungs-Methode, als einfacher und zugleich bequemer und ökonomiſcher, iſt die mit Käſten von Eichenholz anſtatt der Fäſſer. Dieſe Käſten haben ungefähr eine Höhe von 3′, unten eine Breite von 5′, und eine Länge von 12′, erweitern ſich nach aufwärts, indem ſich die Seitenwände um 1′ nach auswärts neigen (Taf. 259, Fig. 9). Dieſe Käſten ſind aus gutem Eichenholz, von wenigſtens 2″ Dicke zuſammengeſetzt. Ihre Seiten ſind durch hölzerne Leiſten d d d d verſtärkt (Fig. 9—10), die ſchwalbenſchwanzförmig eingefügt ſind. Derlei Leiſten ſind 14; an den beiden langen Seiten 10, und an den beiden kurzen 4. — Starke eiſerne Bänder e e e e, mit denen die Käſten von Stelle zu Stelle an dem untern Theile beſchlagen ſind, erhöhen die Feſtigkeit des Ganzen, ſo wie beſonders zwei eiſerne Bolzen f f, Fig. 10, welche 3½″ vom obern Rande entfernt, quer durch den Kaſten f gehen, und deren Befeſtigung auf jeder Seite gerade auf eine Verſtärkungsleiſte fällt, den nachtheiligen Folgen begegnen, welche durch den Druck der in dem Kaſten enthaltenen Maſſe herbeigeführt würden.

Dieſe Käſten ſind an einer ihrer langen Seiten, der ganzen Länge nach mit Löchern verſehen, die 5—6″ von einander entfernt ſind. In dieſe Löcher werden hölzerne Hähne oder nur Röhren eingeſetzt, welche zum Abfließen der Lauge nach Belieben geöffnet oder geſchloſſen werden können. Den Boden des Kaſtens bildet eine geneigte Ebene, welche ſich vom Niveau der Löcher um 2″ gegen die entgegengeſetzte Wand erhebt (Fig. 11). Gegen die durchbohrte Wand lehnet man ein Bret c c, in der Breite 1′, welches der ganzen Länge des Kaſtens nach mit kleinen Löchern verſehen iſt. Dieſes Bret wird noch mit Reiſig überlegt, damit die Erde die Löcher nicht verſtopfe, und ſo das Abfließen der Lauge verhindert werde.

Um jeden Verluſt an Lauge, der durch Mangel an Dich-

tigkeit der Fugen entſtehen könnte, zu vermeiden, ſtellet man die Käſten auf einen Fußboden g g Fig. 11, der am Rande mit einer Rinne h verſehen iſt, welche an der langen Seite des Kaſtens gerade lothrecht unter den Hähnen oder Zapfenlöchern hinläuft, und in Folge einer ſchwachen Neigung die Lauge in einen eigenen Behälter leitet.

Zwei derlei Käſten können für die Arbeit der größten Siederei ausreichen, indem ſie ungefähr ſo viel als 60 Fäſſer leiſten. Zur größeren Bequemlichkeit bringt man das Waſſer mittelſt einer mit Löchern verſehenen Rinne aus einer Pumpe auf die verſchiedenen Stellen in den Kaſten, ſo wie man auch durch eine tragbare Pumpe die noch nicht ſiedewürdige Lauge aus dem Behälter auf den andern Kaſten bringt. Dieſe Käſten haben den Vortheil, wenig Raum einzunehmen, weniger Reparaturen zu erfordern, und das Einfüllen und Ausleeren der Maſſen viel bequemer zu machen.

Das Verfahren hiebei iſt folgendes:

Nachdem dieſe Käſten mit den ſalpeterhältigen Stoffen gefüllt ſind, ſo gießt man ſo viel Waſſer auf, daß es, wenn die auszulaugende Maſſe durchdrungen iſt, noch ungefähr 4'' über derſelben ſtehe.

Dieſen erſten Aufguß läßt man bis zum andern Tag auf der Erde, wornach man das Zapfenloch öffnet, und die Lauge in den Behälter abfließen läßt. Hat das Abfließen aufgehört, ſo ſchließt man die Öffnungen, gießt wiederholt Waſſer auf, bis die abgezogene Flüſſigkeit nur noch $^1/_2$ Grad zeigt.

Wenn die Flüſſigkeit der erſten Auslaugung weniger als 10 Grade zeigt, ſo wird ſie, ſo wie alle die ſpäteren Aufgüſſe auf den zweiten Kaſten geſchöpft, bei dem man auf eine gleiche Weiſe verfährt. Der erſte Kaſten wird ſodann mit friſcher Erde gefüllt, und darauf die Lauge des zweiten Kaſtens, welche während dieſer Zeit ganz ſicher unter 10 Grad gekommen ſeyn wird, gegoſſen. So wird nun die Maſſe des zweiten Kaſtens erſchöpft werden; aber bis derſelbe wieder mit friſcher Erde gefüllt iſt, wird auch die Lauge des erſten der Verſtärkung auf dem zweiten Kaſten bedürfen, in welcher Ordnung die Operation fortgeſetzt wird.

2) Das Brechen oder Vorbereiten der Rohlauge.

Die im Vorigen erhaltene Lauge, in Öſterreich auch Grundwaſſer genannt, enthält nebſt dem ſalpeterſauren Kali auch dieſelbe Säure an Kalk und Bittererde gebunden, ſo wie die Radikale dieſer Baſen an Chlor, nämlich Chlorkalium, Chlorkalzium und Chlormagneſium, nebſt dem auch Chlornatrium (Kochſalz), dann ſchwefelſaures Kali und auflösliche organiſche Subſtanzen. Die Quantität der genannten Salze, ſo wie auch der gelöſten organiſchen Stoffe iſt nach der Natur der ausgelaugten Maſſe auch verſchieden.

Nach Thenards Angabe iſt die Zuſammenſetzung des nach dem Abdampfen erhaltenen Rückſtandes, wenn die Abgänge alter Wände u. dgl. ausgelaugt wurden, wie folgt:

10 ſalpeterſaures Kali und Chlorkalium,
15 Chlornatrium,
5 Chlorkalzium und Chlormagneſium,
70 ſalpeterſaurer Kalk und Bittererde.
100

Eine ſo oder ähnlich zuſammengeſetzte Flüſſigkeit muß nun dergeſtalt behandelt werden, daß die ſalpeterſauren Erdenſalze in das Kali-Nitrat umgewandelt, und dieſes dann von den Chlorverbindungen getrennt werde. Dieſe Umwandlung geſchieht durch ein Kaliſalz, deſſen Säure mit der Kalk- und Bittererde eine unlösliche Verbindung gibt, während das neugebildete ſalpeterſaure Kali nebſt den Chlorverbindungen in der Auflöſung bleibt. Hiezu dient das kohlenſaure Kali, wie es in der Pottaſche des Handels vorkömmt, oder man wendet bloß Holzaſche an, welche auf ähnliche Art, wie oben, der Auslaugung unterworfen wird.

Zur beiläufigen Beſtimmung, wie viel von der Pottaſchenlöſung oder von der Aſchenlauge dieſem Grundwaſſer zugeſetzt werden müſſe, dient eine einfache Probe. Man nimmt nämlich 1 Maß dieſes Grundwaſſers, und gießt in immer kleinern Portionen nach und nach von einer Maß der Pottaſchenlöſung zu, bis die nach jedem Zugießen umgerührte und dann klar gewordene oder filtrirte Probe durch ein erneuertes Zugießen keine weitere Trübung mehr zeigt. Hätte man zu 1 Maß Grundwaſſer

$^{1}/_{4}$ Maß Pottaſchenlöſung unter dieſen Umſtänden gebraucht, ſo würden für jeden Eimer 10 Maß der letztern nothwendig werden, ſo lange man mit Flüſſigkeiten von gleicher Konzentration zu thun hätte.

Das eigentliche Verfahren iſt nun folgendes. Die Sammlung des Grundwaſſers geſchieht in Bottichen oder andern großen Laugenbehältern, welche 5—6″ über dem Boden mit einem Hahne verſehen ſind. In dieſe wird nun die Pottaſchenlöſung oder Aſchenlauge in der bereits beſtimmten Quantität gegoſſen, und durch Umrühren mit dem Grundwaſſer gemengt. Die Kalk- und Bittererde ſcheiden ſich hiedurch in Verbindung mit der Kohlenſäure als unlöslich aus, und man kann ſich nochmals durch eine kleine Probe die Überzeugung verſchaffen, ob die zugeſetzte Menge der Pottaſchenlöſung hinlänglich geweſen ſey. Man nennt dieſe Operation das **Brechen**, das **Beſchicken** des Grundwaſſers, die Pottaſchenlöſung den **Bruch**.

Hat ſich der Niederſchlag von der kohlenſauren Bitter- und Kalkerde in dieſen ſogenannten Erdfallbottichen zu Boden geſetzt, ſo läßt man die klar gewordene Lauge (Rohlauge) abfließen, und ſchafft ſie gleich zum weitern Verſieden in den Sudkeſſel. Der in den Bottichen zurückbleibende Niederſchlag wird in einem mit einem Filtrum verſehenen Bottich geſammelt, gänzlich austropfen gelaſſen, und ſodann wieder der Plantagen-Erde beigemiſcht. Er führt zuweilen, ganz uneigentlich, den Namen Salpeter-Magneſia.

Manche Salpeterſieder bringen das Grundwaſſer zuerſt durch Abdampfen auf eine größere Konzentration, 15°—20°, und brechen dasſelbe ſodann im heißen Zuſtande. Das wiederholte Überſchöpfen der Lauge, was hier nothwendig wird, die Vermehrung des Brennmateriales, da die Flüſſigkeit hier zweimal ſtatt einmal von der gewöhnlichen Temperatur bis zum Siedpunkte erhitzt werden muß, dann die Nothwendigkeit den Niederſchlag, der im vorigen Falle zum Austropfen gebracht wurde, wirklich auszuwaſchen, indem er eine zu konzentrirte Lauge zurückbehalten würde, ſtellen ſowohl Arbeit als Koſten in dieſem letzteren Falle höher.

Durch die Operation des Brechens werden nicht nur die

ſalpeterſauren Erdenſalze, ſondern auch die Chlorverbindungen, nämlich Chlorkalzium und Chlormagneſium, mittelſt des kohlenſauren Kali in unlösliche kohlenſaure Salze umgewandelt, und dafür das lösliche Chlorkalium in die Lauge gebracht. Da aber jene Chlorverbindungen ohnedieß als unkryſtalliſirbar in der Mutterlauge zurückbleiben würden, ſo war es gebräuchlich, von dem Füllungsmittel um $^1/_5$ — $^1/_6$ weniger zu nehmen, in der Meinung, es würde zuerſt das ſalpeterſaure Erdenſalz und dann die Chlorverbindung zerſetzt. Nach Longchamp geſchieht aber beides zugleich, und man würde durch dieſe Erſparung an kohlenſaurem Kali einen Verluſt von Salpeter herbeiführen, nebſt dem nachtheiligen Einfluß des erſchwerten Kryſtalliſirens bei zunehmender Menge von Chlorkalzium.

Früher war es auch im Gebrauche, die auszulaugende Erde mit Holzaſche zu mengen, oder den Boden der Auslaugebottiche mit einer Schichte derſelben zu bedecken. Dieſes Verfahren wird für unökonomiſch gehalten, da der in der Aſchenſchichte neu gebildete kohlenſaure Kalk die Zwiſchenräume verſtopft, und das Filtriren erſchwert. Mayer hält dafür, daß die Operation gewiß eben ſo gut vor ſich gehen werde, wenn man eine Schichte Aſche über die auszulaugende Erde legte, und dann heißes Waſſer, welches in einer Siederei immer ohne beſondere Unkoſten zu haben wäre, aufgießt, indem man weniger desſelben brauchte, daher weniger Kochſalz aufgenommen, und das Durchfließen befördert würde. Der angegebene Nutzen durch heißes Waſſer, wenn es wirklich ohne beſondere Koſten zu haben wäre, wird ſich wahrſcheinlich nicht ſo hoch ſtellen, da das Waſſer noch nicht tief eingedrungen ſeyn wird, wenn es ſich mit der Erdmaſſe in ſeiner Temperatur ausgeglichen hat; auch ſcheint die geringe Menge Waſſer nicht anwendbar, indem der größere Theil desſelben von der auszulaugenden Erde zurück behalten, und folglich der darin enthaltene Salpeter doch erſt durch friſch aufgegoſſenes Waſſer gewonnen würde. Auch möchte in jedem dieſer Fälle, wo die Aſche in oder über die Erdmaſſe gegeben wird, die Menge derſelben nicht dem Vortheile gemäß, genau beſtimmt werden können, und man daher dem Nachtheil ausgeſetzt ſeyn, entweder zu viel

Aſche verwendet zu haben, oder am Ende das Brechen doch noch vornehmen zu müſſen, um nicht Verluſt an Salpeter zu haben.

Das Brechen der Salpeterrohlauge kann auch mittelſt ſchwefelſaurem Kali geſchehen; da aber durch dasſelbe nur die Kalkſalze als unlöslich ausgeſchieden werden (ſchwefelſaurer Kalk oder Gyps), die Bittererdeſalze aber gelöſet bleiben, ſo müßte die Lauge früher mit gelöſchtem Kalke behandelt werden. Hiedurch würde die Bittererde in ihrer Verbindung durch letztern zerſetzt, und als unlöslich ausgeſchieden. Sollte das zweifach ſchwefelſaure Kali, welches bei der Salpeterſäureerzeugung als Nebenprodukt abfällt, verwendet werden, ſo iſt es nothwendig, dasſelbe früher durch Kalk oder Kali zu neutraliſiren. Auch Glauberſalz (ſchwefelſaures Natron), häufig als Nebenprodukt gewonnen, kann, wenn es durch die wohlfeil zu habende Glasgalle (Chlorkalium) zerſetzt wird, gebraucht werden. Am vortheilhafteſten ſtellet ſich die Operation, wenn das Brechen mit ſchwefelſaurem Kali, um die Kalkſalze wegzuſchaffen, begonnen, und mit der Entfernung der Bittererde durch kohlenſaures Kali vollendet wird.

3) Darſtellung des Rohſalpeters.

Die durch den Abzapfhahn von den unlöslichen zu Boden geſetzten Erden abgelaſſene Salpeter-Rohlauge enthält nebſt dem ſalpeterſauren Kali auch Chlorkalium und Chlornatrium (Digeſtiv- u. Kochſalz). Das nachfolgende Verfahren, das ſalpeterſaure Kali von den übrigen Salzen größtentheils zu trennen, ſo wie deſſen ſpätere Raffinirung gründet ſich auf die oben erwähnte große Verſchiedenheit in der Löslichkeit des Salpeters bei verſchiedenen Temperaturen, ſo wie auf die bei weitem weniger veränderliche Löslichkeit des Digeſtiv- und Kochſalzes.

Die Löslichkeit des Digeſtivſalzes iſt:

100 Thl. Waſſer löſen bei 0° R. 29.2 Th. Salz
36° R. 41.2
80° R. 56.6

Des Kochſalzes:

100 Thl. Waſſer löſen bei 11° R. 36 Thl. Salz
48° R. 37
88° R. 40

Letzteres ſoll übrigens nur von Kochſalz gelten, welches etwas weniges von Chlormagneſium enthält, wie es hier in der Regel der Fall iſt; ganz reines iſt in kaltem und heißem Waſſer beinahe gleich auflöslich.

Man verdampfet daher das Waſſer, damit nur ſo viel übrig bleibt, um bei einer beſtimmten Temperatur noch allen Salpeter aufgelöſet zu behalten. Man könnte hierzu die Siedetemperatur nehmen, wo dann während des Herabſinkens der Temperatur bis zu der der Umgebung eine bedeutende Menge Salpeter gewonnen werden würde. Der Salpeter würde aber hierbei viel zu unrein ausfallen; denn die Rohlauge kann noch etwas von den unlöslichen fein vertheilten Erden enthalten, ferner organiſche Stoffe, die bei dem erſten Sude noch nicht ganz zerſtört werden, und dieſe, ſo wie der oben ausgewieſene Überſchuß an Digeſtiv- und Kochſalz, würden mit unter den kryſtalliſirenden Salpeter kommen. Man treibt daher die Verdünſtung nur ſo weit, daß das Waſſer ungefähr ein gleiches Gewicht an Salpeter aufgelöſet enthält, was beiläufig bei 44° R. der Fall iſt. Hierdurch hat man den Vortheil, daß die ſiedend heiße Lauge während ihres Abkühlens die unlöslichen Stoffe gänzlich fallen läßt, daß ferner die ſchon gebildeten, in ſehr feinen Kryſtallen ſchwebenden fremden Salze zu Boden ſinken, und daß endlich derjenige, wenn auch nur kleine Antheil der fremden Salze, welcher wegen dem Sinken der Temperatur bis auf dieſen beſtimmten Grad nicht aufgelöſet bleibt, ſich ebenfalls abſetzen kann. Iſt nun die Temperatur bis auf den genannten Grad geſunken, ſo darf dann nur die Lauge von den zu Boden geſetzten und angeſchoſſenen Kryſtallen jener fremden Salze abgegoſſen werden. Aus dieſer abgegoſſenen Lauge wird ſodann der Salpeter bei dem fortgeſetzten Sinken der Temperatur kryſtalliſiren, die noch vorhandenen Chlorverbindungen aber größtentheils gelöſet bleiben Auch die organiſchen Subſtanzen, in einer größern Menge Flüſſigkeit vertheilt, werden den erhaltenen Salpeter in geringerem Maße verunreinigen.

Das Verſieden geſchieht in einem kupfernen Keſſel, der in einem Ofen eingemauert iſt. Fig. 12, 13, Taf. 259, ſtellen einen ſolchen Ofen einer Salpeterſiederei vor. Das Verſieden ſoll nicht früher begonnen werden, als bis die erforderliche Quantität Roh-

lauge hinreicht, nach gemachter Konzentrirung den Sudkeſſel mit kryſtallrechter Lauge gefüllt zu halten. Zur Beſtimmung dieſes Quantums dividire man die Anzahl Grade, auf welche die Lauge gebracht werden ſoll, durch jene Anzahl Grade, welche ſie vor dem Verſieden zeigt, und dieſer Quotient wird anzeigen, wieviel Mal des Inhaltes vom Keſſel man Lauge vorräthig haben muß, um das gehörige Nachfüllen zu beſorgen. Dieſe Beſtimmung kann keineswegs Genauigkeit gewähren, da das enthaltene Kochſalz ebenfalls mit beiträgt, eine beſtimmte Gradirung zu zeigen, denn nur bei einer reinen Salpeterlauge werden 12 Aräometergrade auch 12 Pfd. anzeigen; bei unreinen können vielleicht nur 9 Pfd. Salpeter vorhanden ſeyn, und durch Hülfe eines gewiſſen Quantums Kochſalz werden doch 12 Grade angezeigt. Dieſes Kochſalz aber häuft ſich bei fortwährender Konzentration an, ſcheidet ſich endlich aus, und die Lauge wird zuletzt, wenn auch das ganze vorräthige Quantum zugegoſſen iſt, nicht die gehoffte Anzahl Grade haben. Aus dieſer Urſache müßte man auf mehr vorräthige Salpeterrohlauge antragen. Ein anderer, aber im entgegengeſetzten Sinne wirkender Umſtand iſt, daß der Gehalt an aufgelöſtem Salz vom Aräometer in der hohen Temperatur zu klein angegeben wird. Kennet der Salpeterſieder beiläufig das Verhältniß der fremden Salze in ſeiner Rohlauge, ſo wird er nach obiger Beſtimmung die Menge der vorräthigen Lauge hinreichend genau abſchätzen können.

In dem Maße, als ſich nun die Quantität der Lauge durch Verdampfen in ihrem Volum vermindert, muß ſie durch friſche erſetzt werden; das Nachgießen darf aber nicht in größeren Quantitäten geſchehen, weil dadurch eine Temperatur-Erniedrigung herbeigeführt, und das Kochen der Lauge zum Nachtheile der Operation, die ſich dadurch verzögert, unterbrochen wird. Man vermeidet dieſe nachtheilige Wirkung, indem man ein eigenes Baſſin neben und über dem Keſſel anbringt, welches ungefähr halb ſo viel Flüſſigkeit als der Keſſel faßt. Die darin befindliche Lauge wird durch die durch die Züge c, c ſtrömende heiße Luft erhitzt, die aus dem Feuerraume g unter den Keſſel kommt (Fig. 12 und 13). Durch eine Röhre, an welcher der Abfluß regulirt werden kann, wird der Keſſel genährt. In kleinen Siedereien bringt man ein eige-

nes Tropffaß mit vorräthiger Rohlauge an die Stelle, und läßt aus demſelben gerade ſo viel zutropfen, als durch Verdunſtung hinweggeſchafft wird. Dieſes Tropffaß muß natürlich immer angefüllt werden, wenn es ſich entleeret hat, bis alle zum Sud beſtimmte Lauge verbraucht iſt.

Sobald die Lauge ins Kochen geräth, bildet ſich an der Oberfläche eine große Quantität Schaum, der von aufgelöſten organiſchen Subſtanzen herrühret. Je länger die Erde auslag, deſto weniger derlei Subſtanz enthält der Salpeter, beſonders wenn die Vorſicht gebraucht wurde, ſie in der letzteren Zeit nicht mit Miſtjauche oder dergleichen thieriſcher Materie zu begießen. Dieſe Subſtanzen beſtehen häufig aus Eiweiß und Extraktivſtoff; erſterer gibt dem Salpeter eine ſcheinbare Fette, letzterer die braune Farbe. Das Eiweiß gerinnt zwar ſchon für ſich, wenn die Lauge gekocht wird, iſt aber ſchwer zu ſammeln, und würde ſich unter den kryſtalliſirenden Salpeter mengen. Man gibt daher noch mehr Eiweiß dazu, durch Blut, welches, indem es gerinnet, eine Art von Netz bildet, das die nicht gelöſeten Subſtanzen nach oben trägt. Auch Leim hat eine ähnliche Wirkung, indem er, obwohl in heißem Waſſer ganz löslich, doch in einer Salpeterlauge gerinnet, und ſo die Anſammlung des Schaumes an der Oberfläche verurſacht. Auf den extraktartigen Stoff wirkt das erwähnte Mittel nicht; jedoch Kalk, den man im Waſſer angerührt hineinſchüttet, ſcheint zu verurſachen, daß er ſich in Flocken ſammelt. Man ſchöpfet daher den während der ganzen Dauer des Siedens ſich bildenden Schaum fleißig ab, und da bei dieſem erſten Sude dieſe Subſtanzen oft vollkommen zerſtört und abgeſondert werden, ſo benützet man bei dem folgenden Raffiniren die erwähnten Mittel, um die Lauge vollkommen zu klären. Den abgeſchöpften Schaum läßt man abtropfen, und bringt ihn dann unter die ſalpeterhältigen auszulaugenden Stoffe; bei größerer Reichhaltigkeit an Salpeter, wie er ſich beſonders gegen das Ende der Operation ausſcheidet, wäſcht man ihn früher wiederholt mit Waſſer.

Um zu vermeiden, daß die noch allenfalls vorhandenen Antheile von kohlenſaurer Bitter- und Kalkerde ſich im Keſſel zu Boden ſetzen, von wo ſie nicht leicht abgelöſet werden könnten, um ſie aber auch nicht unter den ſpäter kryſtalliſirenden Salpeter kom-

men zu laſſen, ſo hängt man in die Mitte der Flüſſigkeit, ungefähr 2″ vom Boden des Keſſels entfernt, ein kleines Gefäß, Pfuhleimer, in den dieſe Erden, Schlack, in Folge der Bewegung des Waſſers nach dem Mittelpunkte zu, welche durch das Kochen hervorgebracht wird, größtentheils zuſammengetrieben werden. Dieſes Gefäß hängt an einer Kette, welche an einem Stricke befeſtigt iſt, durch welchen es über eine Rolle aus dem Keſſel herausgezogen wird, wenn man es bereits angefüllt vermuthet. Auch dieſen Niederſchlag läßt man abtropfen, und bringt ihn unter auszulaugende Maſſe oder zur Plantagenerde. Nunmehr wird mit der ſteigenden Konzentration das Kochſalz anfangen ſich auszuſcheiden; man zieht den Pfuhleimer heraus, die fremdartigen Salze fallen zu Boden, und werden mit einem Schaumlöffel herausgenommen und über dem Keſſel in einen Korb von Weiden zum Abtropfen gebracht.

Nach der in Frankreich eingeführten Methode wird das Feuer nun gemäßiget, indem hierdurch die Salze freier kryſtalliſiren und hierbei beſſer die Ordnung ihrer Löslichkeit beobachten. Sobald nun das Kochſalz reichlich kryſtalliſirt, und endlich einige Tropfen der Lauge auf einen glatten kalten Körper fallend gleich eine Kryſtalliſation bilden und ſogar talgartig geſtehen, ſo hat die Flüſſigkeit den richtigen Grad der Konzentration. Man läßt ſodann das Kochſalz und andere fremdartige Subſtanzen, die noch durch die Bewegung ſchwebend erhalten wurden, ſich abſetzen, und ſchöpfet dann die Lauge ab, ohne von dem zu Boden geſetzten etwas abzulöſen. In kleineren Anſtalten wird die abgeſchöpfte Lauge in kupferne Becken (Wachsgefäße) gebracht und ſich ſelbſt überlaſſen, bis ſie die Temperatur des Lokales angenommen hat, was mehr oder weniger ſchnell und mehr oder weniger vollkommen vor ſich gehet. Drei oder vier Tage reichen im Winter dazu hin, im Sommer bedarf es einer längern Zeit; auch erhält man in letzterer Jahreszeit etwas weniger kryſtalliſirten Salpeter, weil die in der Temperatur nicht ſo tief herabgeſunkene Lauge (Mutterlauge) eine größere Quantität desſelben aufgelöſet behält. Iſt die Kryſtalliſation beendet, ſo gießet man die Mutterlauge ab. Die Kryſtalliſationsgefäße bringet man in eine geneigte Lage, daß zwei und zwei gegen einander gekehrt ſind, über ein untergeſetztes Gefäß, in welches ſie abtropfen.

In den nach einem großen Maßſtabe eingerichteten Salpeterſiedereien wird die Kryſtalliſation auf eine viel ſchnellere und leichtere Weiſe erreicht. Man gießt die eingedampfte Lauge in ein großes kupfernes Becken mit plattem Boden, von welchem bei der Läuterung des Salpeters geſprochen werden ſoll. In dieſem läßt man die Kryſtalliſation vor ſich gehen. In Öſterreich bringt man die auf 48 — 50 Aräometergrade konzentrirte Lauge in den ſogenannten Salzfallbottich, in dem ſich während des Abkühlens auf 40 — 36° R. die noch ſchwebenden Subſtanzen und die kryſtalliſirenden Salze abſetzen, das ſalpeterſaure Kali aber gelöſet bleibt. Iſt die Temperatur ſo tief geſunken, ſo wird die Flüſſigkeit in die unbedeckt an einem kühlen Orte ſtehenden hölzernen, gegen 3′ weiten und nur ½′ hohen Anſchußſchaffe abgelaſſen, worin bis zum gänzlichen Erkalten Salpeterkryſtalle anſchießen. Nach einigen Tagen wird die Mutterlauge abgegoſſen und die Kryſtalle mit Waſſer gewaſchen. Die auf dieſem Wege erhaltenen Salpeterkryſtalle, Rohſalpeter, Salpeter vom erſten Sude, ſind klein, mehr oder weniger gelb gefärbt, und laſſen ſchon mit freiem Auge die gleichzeitig mit angeſchoſſenen Kryſtalle der Chlorverbindungen unterſcheiden.

Die weitere Benützung der bei dieſem erſten Sude des Salpeters abfallenden Nebenprodukte iſt folgende. Die von den Kryſtallen abgegoſſene Mutterlauge, ſo wie das Waſſer, womit die Kryſtalle abgewaſchen wurden, welches von möglichſt niedriger Temperatur ſeyn ſoll, ſetzet man beim Konzentriren einer andern Rohlauge zu, oder gießet ſelbe, wenn man durch Wiederholung dieſer Operation zu ſehr gefärbte Mutterlaugen erhalten würde, auf die Haufen ſelbſt. Übrigens können mehrere derlei Portionen Mutterlauge durch Eindampfen und gleiche Behandlung zur Abſcheidung der fremden Salze, wie ſie mit der Rohlauge vorgenommen wurde, auf den darin befindlichen Salpeter benutzt werden; nur muß man, wenn an der dickern Konſiſtenz derſelben das Vorhandenſeyn von unzerſetzt gebliebenem Chlorkalzium zu erkennen iſt, dasſelbe durch kohlenſaures oder ſchwefelſaures Kali zerſetzen, da es das Kryſtalliſiren der Salze ſehr erſchwert. Aber auch alle Chlorverbindungen, die beim Konzentriren der Rohlauge zur Seite geſchafft werden oder ſich ſpäter während dem erſten

Abkühlen der Lauge noch abſetzen, enthalten Salpeter, der auf 5 Prozent ſteigen kann. Um dieſen zu gewinnen, nimmt man eine geſättigte Lauge von Kochſalz, und hängt in dieſelbe, während ſie im Kochen erhalten wird, einen großen weidenen Korb mit jenem zu benützenden Salze. Die geſättigte Kochſalzlauge wirket nun nur auf den Salpeter, löſet denſelben auf und ſogar in einem größeren Maße, als das Waſſer ſelbſt. Nach einiger Zeit zieht man den Korb in die Höhe und läßt ihn abtropfen, und verfährt mit einer andern Portion auf gleiche Weiſe. Man braucht eben nicht Kochſalzlauge zu nehmen, ſondern nur Waſſer; dieſes wird ſich nämlich bei ſeiner erſten Einwirkung mit Kochſalz anſchwängern, und dann nur mehr gegen den Salpeter die obige Löſungsfähigkeit zeigen. Iſt hinlänglich derlei zur Seite geſchafftes Salz vorhanden, ſo erhält man endlich eine Lauge, welche im heißen Zuſtande in 100 Theilen 40 Kochſalz und gegen 300 Salpeter aufgelöſet enthalten kann, und die nun als eine mit Kochſalz verunreinigte Salpeterlauge bei dem ferneren Abkühlen nur ſehr wenig Kochſalz, aber den größten Theil des Salpeters abſetzen wird.

Zur Erſparung von Brennmaterial und Zeit könnte man die Konzentration der Rohlauge bis auf einen gewiſſen Grad durch Sonnenwärme im Sommer geſchehen laſſen, wie es in den Anſtalten an der Küſte geſchieht, wo man Kochſalz aus dem Meerwaſſer gewinnet, oder wie es in Ägypten bei der Salpetererzeugung ſeit einigen Jahren mit günſtigem Erfolge eingeführt iſt. Eben ſo könnte die Dorngradirung dabei vorgenommen werden.

4) Reinigung des Rohſalpeters.

Dieſer nach der vorigen Operation erhaltene Rohſalpeter muß nun von dem ihn färbenden Extraktivſtoffe und von den fremden Salzen, deren Quantität auf 20 — 25 Prozent ſteigen kann, befreiet werden. Die Operation, welche dieſe Abſcheidung zum Zwecke hat, nennet man Läuterung des Salpeters. Die älteſte Läuterungsart iſt die der doppelten Kryſtalliſation, wodurch man Salpeter vom zweiten und endlich vom dritten Sude erhält, wobei folgender Vorgang beobachtet wird. Man löſet den Salpeter in gleichen Theilen Waſſer auf, indem man denſelben nach

und nach in den Keſſel einträgt. Während des fortdauernden Kochens wird der Schaum, den die organiſchen Stoffe bilden, fleißig abgeſchöpft, und mit Leimauflöſung, wie oben angegeben wurde, geklärt. Sobald die Menge des Schaumes geringer wird, gießet man kaltes Waſſer nach, rühret um, und ſchäumet von Neuem ab. Auf dieſe Weiſe macht man einen zweiten und dritten Zuguß von kaltem Waſſer, bringt hierauf die Flüſſigkeit ſchnell in's Kochen, und zieht, ſobald man dieſes erreicht hat, das Feuer ſchnell aus dem Ofen. Nach einigen Stunden Ruhe wird die Lauge in kupferne Becken übergegoſſen, die mit hölzernen Deckeln zugedeckt werden, um die Kryſtalliſation langſamer eintreten zu laſſen. Die Kryſtalliſationsgefäße werden endlich über andere Kübel umgeſtürzt und die Lauge abtropfen gelaſſen. Dieſe Lauge enthält nun faſt alles Kochſalz aufgelöſt, und zugleich Salpeter im Verhältniſſe der Quantität der Lauge. Sie wird geſammelt und mehrere Portionen derſelben eigens behandelt. Der Salpeter iſt nach dieſer erſten Läuterung in feſten Broten, Salpeter vom zweiten Sude.

Da der Salpeter vom zweiten Sude aus einer mit Kochſalz verſetzten Lauge kryſtalliſirt iſt, ſo hat er auch etwas davon aufgenommen, und iſt zugleich mit derlei Lauge durchdrungen. Um ihn auch noch von dieſem Antheile zu befreien, wird er abermals in Waſſer gelöſet, jedoch nur in dem dritten Theile ſeines Gewichtes, indem dieſe Menge ſchon vollkommen hinreichet, die fremden Salze während der Kryſtalliſation aufgelöſt zu behalten. Die fernere Operation iſt ganz der vorhergehenden gleich, und man erhält dadurch Salpeter vom dritten Sude, ebenfalls in feſten Broten, im Zuſtande vollkommener Reinheit.

In Frankreich bedienet man ſich gegenwärtig einer anderen Methode. Man trägt in den Keſſel 1200 Pfund Waſſer und 2400 Pfund Rohſalpeter am Abende ein, gibt nur ſchwaches Feuer, damit die Auflöſung gerade die Nacht hindurch vor ſich gehen kann. Am Morgen wird das Feuer verſtärkt, und es werden in den Keſſel wiederholt neue Quantitäten Rohſalpeter zugegeben, bis er zuſammen 6000 Pfd. dieſes Salzes enthält. Während dieſer ganzen Zeit trägt man Sorge gut umzurühren, und den Schaum, ſo wie er ſich auf der Oberfläche zeigt, vollſtändig

abzuſchöpfen. Iſt die Auflöſung des Salpeters vollkommen, und die Flüſſigkeit einige Zeit lang im Kochen geweſen, ſo nimmt man vom Boden des Keſſels das nicht aufgelöſte Kochſalz heraus, welches ſich daſelbſt vorfindet. Man gießet von Zeit zu Zeit kaltes Waſſer zu, damit die Quantität dieſes Salzes, welche noch von der heißen Lauge gelöſt behalten werden könnte, leichter abgeſetzt wird. Setzt ſich kein Kochſalz mehr ab, ſo gießet man in den Keſſel eine Auflöſung von zwei Pfunden Leim in einer zweckmäßigen Quantität heißen Waſſers, rühret gehörig um, und ſchäumet, unter mehrerem Zugießen von Waſſer, ſorgfältig ab, bis man ſeit dem erſten Eingusſe zuſammen 800 Pfd. zugeſchüttet hat, ſo daß im Ganzen 2000 Pfd. in den Keſſel gekommen ſind. Sobald die Flüſſigkeit keinen Schaum mehr erzeugt und vollkommen klar geworden iſt, ſo beendet man dieſe Operation, und läßt nur ſo viel Feuer unter dem Keſſel, daß die Flüſſigkeit bis zum andern Morgen die Temperatur von 70° R. behält, in welchem Zuſtande ſie an dem Aräometer 67 — 68° zeigt. Dann bringt man die noch heiße Flüſſigkeit, unter Zurücklaſſung des trüben Rückſtandes, vorſichtig in das neben dem Keſſel aufgeſtellte Kryſtalliſirgefäß, und läßt die letzten Portionen, welche nicht klar abgeſchöpft werden können, in dem Keſſel zurück. Um die Abkühlung in dem Kryſtalliſirgefäße zu beſchleunigen und zugleich zu bewirken, daß der Salpeter nur in ſehr kleinen Nadeln kryſtalliſire, nicht aber größere Kryſtalle bilde, theilt man der Flüſſigkeit mittelſt einer in derſelben hin und her bewegten Rührkrücke beſtändig eine leichte Bewegung mit. So wie ſich die kleinen Kryſtallnadeln des Salpeters bilden, zieht man ſie mittelſt Rechen an den Rand des Kryſtalliſirgefäßes, wo man ſie ſo anhäuft, daß die Flüſſigkeit ſogleich abfließen kann. So wie die Haufen höher werden und ihr Weißwerden anzeigt, daß der größte Theil der Lauge abgefloſſen iſt, bringt man ſie vermittelſt einer Schaufel, die wie eine Schaumkelle durchlöchert iſt, in die Waſchgefäße. Nach ungefähr 6 — 7 Stunden hat die Flüſſigkeit die Temperatur der umgebenden Luft angenommen; und aller Salpeter, der bei dieſer Temperatur nicht aufgelöſt bleiben konnte, iſt in kleinen Nadeln auf beſagte Art in die Waſchkäſten gebracht worden.

Die hier gebräuchlichen Kryſtalliſirgefäße ſind kupferne Baſ-

ſins, in ein Zimmerwerk von eichenen Bretern gefaßt, und auf einer gemauerten Grundlage ruhend, ſ. Taf. 259, Fig. 14 u. 15. Das Gefäß iſt inwendig 12′ lang und 7$^{1}/_{3}$′ breit; die langen Wände ſind 13″ hoch, der Boden iſt von den Seiten nach der Mitte und zugleich von dem einen Ende zum andern abſchüſſig: ſo daß der tiefſte Punkt an einem Ende in der Mitte der Breite iſt. Durch dieſe Einrichtung erlangt man den Vortheil, daß man den kryſtalliſirten Salpeter bequem an der erhabenen Seite anhäufen kann, indeß die Mutterlauge an der tiefſten Stelle ſich anſammelt und ausgeſchöpft werden kann. Die Quantität derſelben beläuft ſich kaum auf 1000 — 1200 Pfd., und zeigt gewöhnlich am Aräometer 45 — 48°.

Die erwähnten Waſchkäſten, in welche der Salpeter aus dem Kryſtalliſirbaſſin gebracht wird, ſind ganz ſo eingerichtet wie die oben beſchriebenen Auslaugekäſten, mit dem Unterſchiede, daß ſie nur 8 Fuß lang, oben 3$^{1}/_{4}$ Fuß breit und 2 Fuß 2 Zoll tief ſind, und daß ſie 2 Zoll über dem Boden einen Stellboden haben, deſſen ganze Fläche mit Löchern von 4 Linien Durchmeſſer verſehen iſt. Die Zapfenlöcher ſtehen 6 Zoll aus einander. Man hat in einer großen Raffinerie gewöhnlich ſechs derlei Waſchkäſten. S. Fig. 16, 17, 18. Der in dieſelben gebrachte Salpeter wird darin 5 — 6 Zoll über den obern Rand aufgehäuft, indem ohnedieß durch die Operation des Waſchens die Salzmaſſe ſich ſenket. Jeder dieſer Käſten wird nun mittelſt Gießkannen zuerſt mit geſättigter Salpeterlauge und dann noch zwei Mal mit reinem Waſſer übergoſſen. Jeden Aufguß läßt man ungefähr 2 — 3 Stunden auf dem Salpeter ſtehen. Erſt nach Verlauf dieſer Zeit läßt man denſelben abfließen, indem man die Zapfen aus den Löchern zieht, und dieſelben ungefähr zum gänzlichen Abtropfen eine Stunde offen läßt. Erſt wenn die ablaufende Flüſſigkeit am Aräometer denjenigen Grad der Sättigung zeigt, welcher genau der Temperatur des Lokales entſpricht, kann man überzeugt ſeyn, daß alle Chloride aufgelöſet ſeyen, und mit dem Waſchen aufhören.

Nachdem der Salpeter 5 — 6 Tage lang in den Waſchkäſten geblieben iſt, wird er in die Trockenpfanne gebracht. Dieſe Trockenpfannen oder Becken ſind in der Nähe des Keſſels angebracht, und werden durch die heiße Luft aus dem Feuerraume

unter demſelben erhitzt. Hier wird der Salpeter, damit er nicht auf dem Boden des Beckens anhafte, ſich nicht zuſammenballe, und damit die ganze Maſſe von der Wärme mehr gleichförmig durchdrungen werde, mit hölzernen Schaufeln faſt ununterbrochen umgewendet. Erſt nach Verlauf von vier Stunden kann er vollkommen trocken ſeyn, was man daran erkennt, daß er bei dem Umrühren ſich nicht mehr an die Schaufel anhängt, und daß er ſich mit der Hand nicht mehr ballen läßt. In dieſem Zuſtande läßt man ihn durch ein Sieb von Meſſingdraht gehen, um die zuſammengeballten Maſſen zu zertheilen. Der durchgeſiebte Salpeter wird in Säcke oder Fäſſer gepackt. Man erhält als mittleres Produkt einer Läuterung von 6000 Pfd. durch dieſe letzte Operation 3500 — 3600 Pfd. reinen Salpeters, der für die Schießpulverfabrikation tauglich iſt.

Die Flüſſigkeit, welche vom erſten Waſchaufguſſe abfließt, ſo wie ungefähr ein Drittel vom zweiten Aufguſſe, wird, da ſie eine größere Menge fremder Salze enthalten, zur Seite geſchafft, um mit der nach dem Kryſtalliſiren übrig bleibenden Mutterlauge abgedampft und weiter behandelt zu werden. Die übrigen zwei Drittel, welche von dem zweiten Aufguſſe, ſo wie alle Flüſſigkeit, welche von dem dritten Aufguſſe abfließet, wird aufbewahrt, um friſch gefüllte Käſten damit zu begießen, da ſie nur ſehr wenig, am Ende gar keine fremden Salze mehr enthält. Da die Menge der angewandten Waſchflüſſigkeit, obſchon ſie, von der Qualität des Salpeters abhängig, nicht genau beſtimmt werden kann, doch der Erfahrung gemäß niemals 36 Gießkannen, jede von ungefähr 550 C. Zoll oder 7 Maß überſchreitet, wovon 15 zum erſten und eben ſo viele zum zweiten, ſechs aber zum dritten Aufguſſe genommen werden, und da ferner von der frühern Waſchoperation ungefähr 15 — 16 Gießkannen Lauge von jedem Waſchkaſten zur weitern Benützung aufbewahrt wurden, ſo folgt, daß ein jeder Kaſten das für ihn nöthige mit Salpeter geſättigte Waſſer zum erſten Aufguſſe der folgenden Waſchoperation ſelbſt liefert, und dann nur mehr 20 — 21 Kannen reines Waſſer erforderlich werden.

Die vorhandene Mutterlauge mit den beſprochenen erſten Portionen Waſchwaſſer wird nun weiter auf den darin enthal-

tenen Salpeter benutzt. Iſt nämlich eine hinlängliche Quantität derſelben vorhanden, ſo füllt man einen Keſſel, bringt die Lauge ins Kochen, beſorgt das Nachgießen von vorräthiger Lauge wie oben, nimmt ſowohl den an der Oberfläche ſich bildenden Schaum, als die auf dem Boden ſich abſetzenden Chlorverbindungen heraus, kläret endlich mit Leim, und ſetzet zuletzt verdünnte Pottaſchenlöſung zu, mehr oder weniger, je nachdem dem rohen Salpeter noch unzerſetzte ſalpeterſaure Erdenſalze beigemengt waren.

Hat ſich ſodann nach fleißigem Umrühren und nachdem das Feuer gemindert wurde, der erdige Niederſchlag zu Boden geſetzt, ſo wird die Flüſſigkeit vorſichtig, um ſie nicht zu trüben, in das Kryſtalliſationsgefäß gebracht und behandelt, wie bei der obigen Läuterung. Hierdurch erhält man Salpeter, der nach dem Waſchen vollkommen rein erſcheinet. Die weitere Benützung der Mutterlaugen, des abgeſchöpften Schaumes, des in dem ausgenommenen Kochſalze enthaltenen Salpeters geſchieht nach der ſchon beſchriebenen Weiſe.

In Öſterreich wird die erſte Läuterung des Rohſalpeters von den Salpeterſiedern ſelbſt beſorgt, und zwar gewöhnlich nach der im Vorigen beſchriebenen älteren Methode. Der von denſelben eingelieferte Salpeter vom zweiten Sude, hier auch echt oder unecht einfach geläuterter Salpeter genannt, je nachdem er durch die im Folgenden erklärte Unterſuchungsmethode klaſſifizirt iſt, wird in der k. k. Läuterungsanſtalt durch eine zweite Kryſtalliſation in den vollkommen reinen Zuſtand gebracht.

Der Salpeter wird zu dieſem Behufe in dem Läuterkeſſel unter Erhitzen in drei Fünftel ſeines Gewichtes Waſſer gelöſet; der während dem Sieden ſich noch bildende Schaum wird abgeſchöpft und endlich Kalk mit Waſſer zu Kalkmilch angerührt, als ſogenannter Niederſchlag zugegoſſen, damit die noch vorhandene organiſche Subſtanz dadurch zerſtört werde. (Auf 10 Eimer wird ungefähr 1 Pfd. Kalk gerechnet.) Hierauf wird die Lauge noch im ſiedend heißen Zuſtande durch Drathſiebe in kupferne Anſchußkeſſel geſchöpft, mit Strohdeckeln zugedeckt und an einen kühlen Ort geſtellt. Hier ſchießet nun Salpeter vom dritten Sude, doppelt geläuterter Salpeter, in Kryſtallen an. Iſt die Kryſtallbildung beendet, was nach 48 Stunden der Fall iſt, ſo wird die Mutter-

lauge abgegoſſen und die Anſchußgefäße über eigene Abſeiheſchaffe ſo geneigt, daß die Lauge in den folgenden 24 Stunden ganz abtropfen kann. Dieſe Gefäße werden ſodann ferner über Rohrdecken umgeſtürzt und von den Salpeterſtöcken vorſichtig abgehoben, wodurch dieſelben darauf ſtehen bleiben. In dieſer Lage werden ſie durch Abkratzen mit einer kleinen eiſernen Schaufel oder Kelle von dem Kalkniederſchlage befreit, wobei man gleich wahrnehmen kann, ob die Lauge in gehörig heißem Zuſtande in die Anſchußkeſſel gekommen ſey, in welchem Falle er locker iſt und leicht weggenommen werden kann; war dieſes aber nicht der Fall, ſo hat dieſer Niederſchlag auch nicht Zeit gehabt ſich abzuſetzen, und erſcheint unter den kryſtalliſirten Salpeter eingemengt. Die Salpeterſtöcke werden ſodann, mit ihrem untern Theile nach abwärts, auf flache Gefäße gehoben, die mit wohl ausgetrockneter, auf dieſe Art noch nicht gebrauchter Holzaſche gefüllt und mit Fließpapier überlegt ſind. Die, die Form der Keſſeln beibehaltenden, Salpeterſtöcke werden mit Deckeln oder Rohrdecken zugedeckt, durch 14 Tage hier ſtehen gelaſſen, damit die denſelben noch anhängende oder zwiſchen den Kryſtallen aufgeſaugte Mutterlauge durch die hygroſkopiſche Thätigkeit der Holzaſche vollkommen ausgezogen werde. Dieſe Zeit könnte nur auf Koſten der Reinheit des Salpeters abgekürzt werden, wenn man ſie in freie Luft oder in ſtarken Luftzug ſetzte, indem die Feuchtigkeit, anſtatt mit dem etwa noch kleinen Antheile fremder Salze abzufließen, unter Rückla߸ derſelben verdampfen würde. Es iſt hieraus zu entnehmen, daß die Beſchaffenheit des Lokals, in dem die Aſchengefäße aufgeſtellt ſind, ſehr berückſichtigt werden muß, und daß Luftzug, höhere Temperatur und dergleichen die Verdampfung befördernde Umſtände ſorgfältigſt vermieden werden müſſen (Gewölbe, unterirdiſche Lokalitäten zeigen ſich in dieſem Falle am angemeſſenſten). Nach Verlauf von 14 Tagen kommen die Stöcke in ein luftiges Behältniß auf eigene Trockentafeln, werden an ihrer äußern Oberfläche von allen mechaniſchen Unreinigkeiten befreit und in zwei Theile zerſchlagen. Nach bewirkter gänzlicher Austrocknung werden dieſelben mit hölzernen Schlägeln in kleinere Stücke zerſchlagen und in Fäſſer verpackt, oder in Kuchen geſchmolzen. Wäre das letztere voraus beſtimmt, ſo wird die letztere Austrock-

nung nicht auf den erwähnten Trockentafeln, ſondern ſogleich in Trockenpfannen bewirkt. Der Kalkniederſchlag und die Aſche mit ihrer eingeſaugten Lauge werden zur Bildung von Salpeterhaufen verwendet, und zwar wie oben erwähnt wurde, ohne Zuthun irgend einer thieriſchen Subſtanz.

Die nach beendeter Kryſtallbildung von den Kryſtallen abgegoſſene Mutterlauge, welche, erſtes Läuterwaſſer genannt, 19 — 20 Aräometergrade zeigt, wird abgedampft, und man gewinnt daraus einen, höchſtens mit $2^3/_4$ Prozent fremder Salze verunreinigten Salpeter, der dann unter dem Namen »echt einfach geläuterter Salpeter« zur Fabrikation des Spreng- oder Bergwerkspulvers verwendet wird. Auch die jetzt abgegoſſene Mutterlauge, die 23 — 24 Grade hat, wird eingedampft, kömmt aber dann nicht in die Anſchußſchaffe, ſondern zuerſt in die Salzfallbottiche, da ſich die fremdartigen Salze ſchon in zu großer Menge angehäuft haben. Die dann in den Anſchußſchaffen angeſchoſſenen Kryſtalle werden mit dem erſten Läuterwaſſer gewaſchen, und mehre derlei Portionen auf doppelt geläuterten Salpeter umgearbeitet. Durch Wiederholen dieſes Verfahrens erhält man endlich eine dicke braune Flüſſigkeit als Mutterlauge, die entweder in kleinen Quantitäten bei andern Operationen zugeſetzt oder auf die Haufen geſchüttet wird. Von 100 Pfd. einfach geläutertem Salpeter erhält man auf dieſe Weiſe 70 Pfd. doppelt geläuterten Salpeter in vollkommen reinem Zuſtande; die übrigen 30 Pfd. werden theils als echt einfach geläuterter erhalten, theils aus dem folgenden Läuterwaſſer zu Gute gebracht. Eigentliche Schwendung iſt nur 0.0075 geſtattet.

Soll nach dem beſchriebenen Verfahren ein mehr als mit 10 Prozent fremder Salze verunreinigter Salpeter geläutert werden, ſo wäre zu beſorgen, daß derſelbe nicht mit der vollkommenen Reinheit, wie es erwartet wird, zum Vorſchein käme. Um ſich nicht der Gefahr einer nochmaligen Umkryſtalliſirung auszuſetzen, ſo wird derſelbe im verkleinerten Zuſtande früher einer Waſchoperation unterworfen. Auch Rohſalpeter kann, auf dieſe Weiſe behandelt, gleich vollkommen reinen Salpeter liefern. In dieſem Falle beſorgt man ſchon bei der Darſtellung des Rohſalpeters, daß die Rohlauge nicht in Anſchußſchaffen, ſondern in

großen Kryſtallirkäſten unter beſtändigem Umrühren erkaltet, um den Salpeter nur in ſehr kleinen Kryſtallen als ſogenanntes Salpetermehl zu erhalten. Auf dieſes Salpetermehl kömmt nach abgelaſſener Mutterlauge geſättigte Salpeterlauge, wozu erſtes Läuterwaſſer genommen werden kann, auf 1 Ztr. ein halber Eimer. Nach 4 — 5 Stunden, während welcher Zeit öfter umgerührt worden iſt, läßt man durch den ober dem Boden befindlichen Hahn dieſe Lauge ab, die keinen Salpeter mehr, wohl aber den größten Theil der Chlorverbindungen aufgelöſt hat. Sodann wird ein halber Eimer kaltes Waſſer durch die Brauſe einer Gießkanne aufgegoſſen, und dieſes Verfahren allenfalls wiederholt, bis das Abflußwaſſer beim Zuſatze von ſalpeterſaurem Silberoxyde nur mehr eine Trübung, aber nicht ſogleich einen Niederſchlag bildet.

Von dem auf dieſe Art gewaſchenen Salpeter werden 16 Ztr. in einem 20 Eimer faſſenden Keſſel mit 12 Eimer Waſſer übergoſſen, und unter Hitzanwendung aufgelöſt. Das verdampfende Waſſer wird durch Zugießen von neuen Portionen ſtets in gleicher Menge erhalten, damit der geringe Antheil der Chlorverbindungen, der nicht durch die erhöhte Temperatur, ſondern nur von der Menge des Waſſers gelöſet erhalten wird, nicht herauskryſtalliſiren könne. Bildet ſich ferner kein Schaum, ſo wird, wie oben, der Niederſchlag, ein Pfund Kalk in Waſſer angerührt, gegeben, und die Lauge nach der angeführten Weiſe behandelt. Durch dieſe einfache Läuterungsmethode ſind in der hieſigen Läuterungsanſtalt in einem Jahre 12000 Ztr. Salpeter geliefert worden, wobei nur zwei zwanzigeimerige Keſſel durch ein Feuer geheizt nothwendig ſind, und zwar der eine zum Läutern, der andere zur Benützung der Abwaſchwäſſer u. ſ. w. Der auf die beſchriebene Art geläuterte Salpeter zeigt ſich bei der folgenden Unterſuchung als vollkommen rein.

Bei dem oben S. 212 angegebenen Verfahren, ohne Zuſatz von thieriſchen Subſtanzen nur durch Benützung von Kalk und Aſchenrückſtänden Salpeter zu produziren, wird durch das Auslaugen der ſalpeterhältigen Erde eine Lauge erhalten, die nicht gebrochen werden darf, indem ſchon größtentheils Kali als Baſis in dem Haufen iſt, und die wenige ſalpeterſaure Kalkerde beim

Auslaugen durch das überſchüſſige Kali zerſetzt wird. Der bei dem erſten Sude erhaltene Salpeter wird ſodann einer einmaligen Umläuterung unterworfen, nach der oben angeführten Weiſe.

5) Prüfung des Salpeters auf ſeine Reinheit.

Der auf ſeine Reinheit zu prüfende Salpeter wird, nachdem durch Trocknen ſein Waſſergehalt ausgemittelt worden iſt, in deſtillirtem Waſſer gelöſet, und mit ſalpeterſaurer Silberauflöſung auf das Daſeyn von Chlorverbindungen unterſucht, welche ſich durch eine weiße, am Lichte ſchwarz werdende Trübung, bei größerer Verunreinigung durch einen käſigen Niederſchlag anzeigen. Sollte man die Vermuthung haben, daß der Salpeterrohlauge nicht hinlänglich Bruch zugeſetzt worden ſey, und daß daher noch die Nitrate von Kalk und Bittererde vorhanden ſeyen, ſo würde dieſes durch den entſtehenden Niederſchlag beim Zuſatze von kohlenſaurem Kali erkannt werden, ſo wie die auf was immer für eine Art dazugekommenen ſchwefelſauren Salze auf gleiche Art durch ſalpeterſauren Baryt entdeckt würden. Es wäre nun ein Leichtes, die Quantität der Chlorverbindungen anzugeben, wenn ſie nur in Chlorkalium allein oder in Chlornatrium beſtünden; denn man dürfte nur den Niederſchlag, welchen man bei der nach dem Gewichte genommenen Probe durch das in hinlänglicher Menge zugeſetzte Fällungsmittel erhalten hat, gehörig ſammeln, trocknen und wiegen, und ſodann auf 100 niedergeſchlagenes Chlorſilber, 52 Chlorkalium und 40.8 Chlornatrium in Rechnung bringen. Da aber in den meiſten Fällen beide Salze zugleich als Verunreinigung vorkommen, ſo tritt dieſer Umſtand für die genaue Beſtimmung ſtörend ein. Ein Gleiches wäre der Fall für die genaue Beſtimmung der Kalk- oder Bittererde, ja auch die Menge der ſchwefelſauren Salze, welche vorhanden ſeyn könnte, ließe ſich ſchwer beſtimmen, da dieſe Säure an Kali oder Natron gebunden ſeyn könnte, und 109 ſchwefelſaures Kali äquivalent ſind 89 ſchwefelſaurem Natron.

In der öſterreichiſchen Läuterungsanſtalt wird die Probe mit der Silberauflöſung nur mit dem in der Anſtalt ſelbſt dargeſtellten Salpeter vom erſten Sude, ſo wie mit dem zum Umläutern eingelieferten Salpeter vom zweiten Sude, keineswegs aber mit

Rohſalpeter, auf folgende Art gemacht. Von dem zu unterſuchenden Salpeter werden ³/₄ Loth in 2¹/₄ Loth deſtillirtem Waſſer gelöſet, und ſalpeterſaure Silberauflöſung von gleichbleibender Konzentration von 1,100 zugetröpfelt. Zeigt ſich unter dieſen Umſtänden beim Zutröpfeln des Reagens gar keine, oder höchſtens eine ſehr ſchwache Opaliſirung, ſo wird derſelbe als ſogenannter doppelt geläuterter Salpeter klaſſifizirt; tritt aber hierbei die Trübung merklicher hervor, ohne noch eigentlich einen flockigen Niederſchlag abzuſetzen, als echt einfach, und ſetzet ſich wirklich der bekannte Niederſchlag ab, als unecht einfach geläuterter Salpeter erkannt. Im letzten Falle muß der Gehalt an reinem Salpeter nach der gleich folgenden Probe ausgemittelt werden, da dem Lieferanten nur nach dieſem Gehalt an reinem Salpeter die Bezahlung geleiſtet wird.

Dieſe nun vorzunehmende, von dem öſterreichiſchen Artill. Oberſten Huß angegebene Prüfungsmethode beruht auf der Erfahrung, daß die Menge des gelöſten Salpeters mit der Menge und mit der Temperatur des Waſſers im geraden Verhältniſſe ſtehe, mithin bei gleichbleibender Menge Waſſer nur von der Temperatur abhängig ſey, und auf der Vorausſetzung, daß die Chlorverbindungen auf die Löſungsfähigkeit des Waſſers für den Salpeter keinen Einfluß haben, und daß folglich eine Lauge, welche Salpeter und Kochſalz aufgelöſet enthält, erſt bei jener Temperatur Kryſtalle abzuſetzen anfängt, bei der eine Auflöſung von derſelben Menge reinen Salpeters in derſelben Menge Waſſers Kryſtalle abſetzen würde. Zu dieſem Zwecke iſt nach direkten Verſuchen eine Tabelle angefertiget, aus der zu erſehen iſt, welches Quantum von Salpeter in 100 Theilen Waſſer bei verſchiedenen Temperaturen noch aufgelöſt bleiben kann, oder was als dasſelbe angeſehen wird, gerade zu kryſtalliſiren beginnet. Es werden daher 40 Gewichtstheile Salpeter in 100 Gewichtstheilen früher ungefähr auf 45° R. erwärmten und dann gewogenen Brunnen- oder Flußwaſſer (der beſtehenden Vorſchrift gemäß 10 Loth Salpeter in 25 Lothen Waſſer), in einem beiläufig eine Maß haltenden Glaſe gelöſet, und unter beſtändigem Umrühren, damit die Abkühlung gleichförmig durch die ganze Maſſe erfolge, beobachtet. Ein eingeſenktes viertelgradiges Thermometer, welches in ſei-

ner Skala nur bis 50° zu reichen braucht, gibt dem aufmerkſamen Beobachter die Temperatur an, bei der ſich gerade Salpeterkryſtalle zu zeigen anfangen, wornach der auf 100 Theile des unterſuchten Salpeters berechnete Reingehalt genommen werden kann. Wäre z. B. derſelbe ganz rein, ſo würde er bei 20¼° dieſe Kryſtallbildung bemerkbar werden laſſen; es würden aber nur 35,8 reinen Salpeter in den zur Probe genommenen 40 enthalten ſeyn, wenn die Kryſtallbildung bei 18° eingetreten wäre, was 89½ Prozent reinen Salpeter ausmacht.

Tabelle zur Unterſuchung des Salpeters auf ſeinen Gehalt an reinem ſalpeterſauren Kali.

Bei nachſtehenden Temperaturgraden	ſind 100 Gewichtstheile Waſſers mit folgenden Gewichtstheilen reinen Salpeters geſättigt.	Folglich ſind in 100 Gewichtsthl. des unterſuchten Salpeters an reinem ſalpeterſ. Kali enthalten	Bei nachſtehenden Temperaturgraden	ſind 100 Gewichtstheile Waſſers mit folgenden Gewichtstheilen reinen Salpeters geſättigt.	Folglich ſind in 100 Gewichtsthl. des unterſuchten Salpeters an reinem ſalpeterſ. Kali enthalten
8	22.27	55.7	12½	27.61	69.
8¼	22.53	56.3	12¾	27,94	69.8
8½	22.80	57.	13	28,27	70.7
8¾	23.00	57.7	13¼	28.61	71.5
9	23.36	58.4	13½	28.95	72,4
9¼	23.64	59.1	13¾	29.30	73 2
9½	23.92	59.8	14	29.65	74.1
9¾	24.21	60.5	14¼	30	75.
10	24.51	61.3	14½	30.36	75.9
10¼	24.81	62.	14¾	30.72	76.8
10½	25.12	62.8	15	31.09	77.7
10¾	25.41	63.5	15¼	31.46	78.6
11	25,71	64.3	15½	31.83	79.6
11¼	26.02	65,	15¾	32.21	80.5
11½	26 32	65,8	16	32.50	81.5
11¾	26.64	66,6	16¼	32.97	82.4
12	26.96	67.4	16½	33.36	83.4
12¼	27.28	68.2	16¾	33.75	84.4

Bei nachſtehenden Temperaturgraden	ſind 100 Gewichtstheile Waſſers mit folgenden Gewichtstheilen reinen Salpeters geſättigt.	Folglich ſind in 100 Gewichtsthl. des unterſuchten Salpeters an reinem ſalpeterſ. Kali enthalten	Bei nachſtehenden Temperaturgraden	ſind 100 Gewichtstheile Waſſers mit folgenden Gewichtstheilen reinen Salpeters geſättigt.	Folglich ſind in 100 Gewichtsthl. des unterſuchten Salpeters an reinem ſalpeterſ. Kali enthalten
17	34.15	85 4	18¾	37.15	92 9
17¼	34.55	86.4	19	37.61	94.
17½	34.96	87.4	19¼	38.08	95.2
17¾	35.38	88.4	19½	38.55	96.2
18	35.81	89.5	19¾	39.03	97.6
18¼	36.25	90.6	20	39.51	98,8
18½	36.70	91.7	20¼	40.	100.

Sollte die Temperatur des Waſſers zu tief geſunken ſeyn, ehe noch aller Salpeter aufgelöſt worden wäre, ſo dürfte man das Glas nur in warmes Waſſer halten, um die Temperatur nochmals zu erhöhen und allen Salpeter aufzulöſen, was auch geſchehen müßte, wenn die Entſtehung der erſten Kryſtalle unbeachtet geblieben wäre. Sollte aber umgekehrt in der heißen Jahreszeit bei einem ſehr geringen Gehalte an reinem Salpeter die Temperatur nicht tief genug herunterſinken, ſo müßte das Glas mit der genommenen Probe in friſches Brunnenwaſſer geſenkt werden, deſſen Temperatur noch überdieß durch Hineinwerfen von etwas Salpeter herabgeſetzt werden könnte. Würde gegen alle Wahrſcheinlichkeit doch der Fall eintreffen, daß ein mit mehr als 45 Prozent fremder Salze verunreinigter Salpeter zu unterſuchen wäre, für welchen die Tabelle nicht mehr eingerichtet iſt, indem ſie nur bis 8° abwärts, einem Gehalte von 44.3 Prozent fremder Salze entſprechend, reichet, ſo hilft man ſich durch Zuſatz an reinem Salpeter, den man nach gemachter Unterſuchung wieder abziehet. Z. B. Wäre dieſer Fall bei einem zu unterſuchenden Salpeter wirklich eingetreten, oder könnte er aus gewiſſen Umſtänden vermuthet werden, ſo nehme man 80 Gewichtstheile deſſelben, ſetze 20 Theile reinen Salpeters zu, und löſe nun von dieſer gut ge-

mengten Portion 40 Theile in 100 Theilen Waſſer auf, wie oben. Angenommen, die Lauge kryſtalliſire nun bei $10\frac{1}{4}$, ſo würden $60\frac{1}{2}$ Prozent reiner Salpeter aus der Tabelle entnommen werden, wovon nach Abzug jener zugeſetzten 20 nur $42\frac{1}{2}$ Prozent für den Reingehalt des unterſuchten Salpeters bleiben.

Da die Richtigkeit der Reſultate dieſer Unterſuchungsmethode von der genauen Beſtimmung nicht nur der Temperatur, ſondern auch der Menge des Waſſers und des Salpeters abhängt, ſo iſt leicht einzuſehen, daß vollkommen trockener Salpeter genommen werden müſſe, damit nicht die Unterſuchung mit einer größern Menge Waſſers und kleinern Menge Salpeters angeſtellt werde. Denn das im Salpeter befindliche Waſſer würde bei der Temperatur des Kryſtalliſationspunktes eine dieſer Temperatur und ſeinem Gewichte entſprechende Quantität Salpeter aufgelöſt behalten, welche aber der Beobachtung entgehet. Z. B. ein unterſuchter Salpeter begann bei 18° R. zu kryſtalliſiren, und zeigt daher 89.5 Prozent an reinem Salpeter als ſeinen Gehalt an. Hätte dieſer Salpeter aber $2\frac{1}{2}$ Prozent Feuchtigkeit gehabt, ſo behalten dieſe $2\frac{1}{2}$ Theile Waſſer 0.9 Salpeter bei dieſer Temperatur aufgelöſet, wegen $100 : 2\frac{1}{2} = 35.81 : x$. Dieſe 0.9 Salpeter gehen aber für die Beobachtung verloren, welche bei Berückſichtigung dieſer Feüchtigkeit den Gehalt an Salpeter mit 90.4 gefunden hätte. In dieſem Falle muß eine beſtimmte Menge des zu unterſuchenden Salpeters getrocknet werden, der Gewichtsverluſt gibt den Waſſergehalt in Prozenten. Von dieſem getrockneten Salpeter wird ſodann die nöthige Menge zur weiteren Probe genommen.

Der Vorwurf, welcher dieſer Unterſuchungsmethode gemacht wird, iſt, daß keine Rückſicht auf die vermehrte Löſungskapazität des Waſſers genommen wurde, wenn es Kochſalz aufgenommen hat, wie es hier mit dem unreinen Salpeter der Fall iſt. Nach Longchamp's Verſuchen löſet Waſſer nach Verhältniß des zugegebenen Kochſalzes mehr Salpeter auf, als im reinen Zuſtande. 100 Gewichtstheile einer (bei 14,4° R. mit 21.63 Salpeter) geſättigten Salpeterlauge löſen durch Zugabe von 5, 10, 20, 25 Kochſalz um 0.75, 1.27, 1.83, 2.58 Salpeter mehr auf, welche zu jenen 21.63 hinzu zu rechnen ſind, bei der Unterſuchung nach

Digitized by Google

der beſchriebenen Methode aber nicht erkannt werden. Mehr als das letzte Verhältniß von Kochſalz und Salpeter köuneu bei der genannten Temperatur nicht aufgelöſt ſeyn. Dieſe Uurichtigkeit hat in den meiſten praktiſchen Fällen keinen Nachtheil, indem wenigſtens dadurch angezeigt wird, wie viel bei dem nachfolgenden Umkryſtalliſireu erhalten werden könne, wobei das ſich ausſcheidende Kochſalz ungefähr ſo viel an Salpeter mit ſich nimmt, als zu wenig angegeben wurde. Übrigens kann, wie oben gezeigt wnrde, auch dieſer Antheil Salpeter durch zweckgemäße Behandlung gewonnen werden.

Eine andere Methode iſt die in Frankreich für den Rohſalpeter eingeführte nach Riffaults Angabe. Nach dieſer Methode wird der eingelieferte Salpeter mit reiner konzentrirter Salpeterlauge gewaſchen, und der hiebei ſich ergebende Verluſt auf Rechnung der Verunreinigung geſchrieben. 4 Hektogramme des zu prüfenden Salpeters werdeu mit $^1/_2$ Liter Waſſer, das mit Salpeter geſättigt wurde, übergoſſen, und durch eine Viertelſtunde fleißig umgerührt. Die Flüſſigkeit wird, ſobald der Salpeter ſich geſetzt hat, durch ein Filter abgegoſſeu. Dieſe Operation des Waſchens wird ſodann mit der Hälfte der vorigen geſättigten Löſung wiederholet, welches hinlänglich wäre ſelbſt bei 0.66 Verunreinigung. Um jedoch ganz ſicher zu gehen, und um nicht das in noch größerm Verhältniſſe vorhandene Kochſalz, wenn hiedurch nicht alles gelöſt worden wäre, als Salpeter zu betrachten, ſo iſt vorgeſchrieben, wenn der Verluſt durch dieſes Waſchen auf mehr als 0.60 gehen würde, den Rückſtand ein drittes Mal mit $^1/_2$ Liter geſättigter Flüſſigkeit zu waſchen, welches nun genug wäre, den ganzen Reſt der Probe aufzulöſen, angenommen, er beſtehe aus Kochſalz. Die Flüſſigkeit wird auf ein Filter gegoſſen, und es muß das letzte Mal wohl Bedacht genommen werden, das Glas gut auszuſpülen und mittelſt eines Löffels die letzten ſichtbaren Partikeln des Salpeters heraus und auf das Filter zu ſchaffen. Dieſes Filter wird ſodann nach dem Abtropfen mit Vorſicht vom Trichter genommen, auf einem doppelten Blatte Löſchpapier ausgebreitet, unter welchem Filterſchnitzel, dann Kreide, Kalk, Aſche u. dgl. Waſſer abſorbirende Stoffe in einem flachen Gefäße ausgebreitet ſind. Nach 24 Stunden, derjenigen

Zeit, welche nothwendig iſt, den größten Theil des Waſſers durch Einſaugung hinwegzuſchaffen, nimmt man den Salpeter vom Filter, wenn es nothwendig iſt, mit einem ſpatelförmigen Meſſer, ohne das Papier anzugreifen, bringt denſelben in das Glas, worin man ihn gewaſchen hat, und vollendet bei gelinder Hitze im Sandbade die Austrocknung, wornach ſich der Salpeter weder an das Glas noch an den Glasſtab mehr anhängt. Der getrocknete Salpeter wird gewogen und das Gewicht desſelben, um zwei Prozente vermindert, gibt den Gehalt an reinem Salpeter. Das Abziehen von zwei Prozenten ſoll, nach vorgenommenen Verſuchen, den Irrthum berichtigen, welcher durch das unvermeidliche Anhaften der konzentrirten Salpeterlöſung, mit der das Waſchen vorgenommen wurde, und durch das darauffolgende Zurückbleiben des darin gelöſt geweſenen Salpeters beim Verdampfen des Waſſers herbeigeführt wird.

Die Unſicherheit über dieſe Quantität des jedesmal abgeſetzten Salpeters, welche bei reinerem doch gewiß größer ſeyn muß, als bei unreinem, indem, je mehr feſter Salpeter nach dem Waſchen übrig iſt, auch deſto mehr anhaftende Lauge und mit ihr zurückbleibender Salpeter ſich ergeben wird; — die ſchon merkbar ſich ändernde Löſungsfähigkeit des Waſſers für den Salpeter bei geringen Temperaturveränderungen, welche während der ganzen Operation nicht vermieden werden können, und ſchon durch das Auflöſen ſelbſt herbeigeführt werden, und wodurch entweder etwas Salpeter von dem zu unterſuchenden aufgelöſt oder aus der Waſchflüſſigkeit abgeſetzt wird, wodurch die Angabe des reinen Salpeters zu klein oder zu groß ausfällt; — die veränderte Löſungskapazität für den Salpeter, welche das Waſſer durch die Aufnahme von Kochſalz aus dem zu prüfenden Salpeter erhält; — der Umſtand, daß unlösliche Beimengungen, die im Rohſalpeter doch auch vorkommen könnten, ſich der Entdeckung auf genannte Art ganz entziehen; — endlich die Nothwendigkeit für den Ausübenden, einige Fertigkeit in den chemiſchen Verrichtungen zu haben, da das Waſchen, Filtriren, Wägen, Trocknen mit großer Genauigkeit geſchehen muß, — dieſe Umſtände geben der angeführten, überdieß nicht unter 24 Stunden dauernden Unterſuchungsmethode eben nicht einen beſonderen Vorzug.

Für den bereits raffinirten Salpeter wendet man gegenwärtig folgende Unterſuchung an. Man macht eine Probeflüſſigkeit, in der 0.00968 Gramme ſalpeterſaures Silber auf 1 Gramm Waſſer kommen. Von dem zu unterſuchenden Salpeter, von dem man fordert, daß er nicht mehr als $^1/_{3000}$ Kochſalz enthalte, werden 10 Gramme genommen, aufgelöſet, und mit jener 0.00968 Gr. Silberſalz enthaltenden Probeflüſſigkeit verſetzt. Die Quantität dieſes Silberſalzes reichet gerade hin, das Chlor, welches in 0.0033 Gr. Kochſalz enthalten iſt, auszuſcheiden. Man filtrirt daher dieſe zwei zuſammengegoſſenen Flüſſigkeiten, theilt ſie in zwei Theile, und verſetzt die eine Portion mit Kochſalz, die andere mit einer Silberlöſung; reagirt die erſtere, ſo war weniger Kochſalz im Salpeter als $^1/_{3000}$; reagirt die letztere, ſo war mehr darin.

Gay-Luſſac hat vorgeſchlagen, den Salpeter, durch Glühen mit der Hälfte ſeines Gewichtes Kohlenſtaubes und dem vierfachen an Kochſalz, in kohlenſaures Kali umzuwandeln, und dieſes durch Schwefelſäure mittelſt eines Alkalimeters (ſiehe Alkalimeter) zu prüfen, wornach ſich ſodann die äquivalente Menge Salpeters berechnen läßt. Dieſe Probe trifft der Vorwurf, einen in chemiſchen Arbeiten geübten Unterſucher nothwendig zu haben, noch viel mehr als die vorige, und gewährt übrigens ebenfalls nicht den gewünſchten Vortheil eines geringen Zeitbedarfs, welcher, da doch die Unterſuchung in Gegenwart des Lieferanten, und zwar mit jeder eingelieferten Poſt geſchehen müßte, ſehr wünſchenswerth wäre.

In Schweden ſchmilzt man den Salpeter und gießt ihn in dreilöthige Tafeln von einem Zoll Dicke. Nach dem Erkalten zerbricht man ihn, und beurtheilet nach dem mehr oder minder ſtrahligen Bruche die Reinheit desſelben. Der reine Salpeter zeigt ſich nämlich grobſtrahlig, $^1/_4$ Prozent machen ihn ſchon weniger grobſtrahlig, durch $2^1/_2$ Prozent bildet ſich in der Mitte ein Streifen, der nicht ſtrahlig iſt, und bei $3^1/_2$ Prozent iſt derſelbe nur mehr an den Kanten grobſtrahlig.

In der öſterreichiſchen Artillerie wird ein Theil des Salpeters geſchmolzen und in Formen von ungefähr 14″ Länge, 6″ Breite und 5″ Dicke ausgegoſſen im Gewichte von 25 Pfd. Man

nimmt hiezu doppelt geläuterten Salpeter, ſchmelzt ihn in eigenen Keſſeln ein, nachdem vorher in Trockenpfannen alle Feuchtigkeit davon gejagt wurde, reiniget ihn durch Abſchäumen von fremden Stoffen, die ſich höchſtens in ſehr kleinen Mengen vorfinden können, damit dieſelben, wenn ſie organiſchen Urſprungs ſind, nicht etwa auf Koſten des Salpeters verbrennen und kohlenſaures Kali als neue Verunreinigung hinterlaſſen. Obſchon es ſich von ſelbſt verſteht, daß die Temperatur nicht bis zum Erglühen des Keſſelbodens wachſen darf, indem hiervon die Zerſetzung des Salpeters die Folge wäre, ſo iſt der Temperatursgrad zwiſchen dem Schmelz- und Zerſetzungspunkte, bei welchem er ausgeſchöpft werden ſoll, nicht gleichgültig, und wird am beſten durch Übung erlernt. Bei zu hoher Temperatur legt ſich der Salpeter an die Wände der Formen, die Kuchen bekommen Riſſe und Sprünge, und ſind ſelbſt beim völligen Erkalten ſchwer herauszubringen. Im entgegengeſetzten Falle, bei zu niedriger Temperatur, geſteht der Salpeter an den Wänden zu frühzeitig, ſo daß ſich die entſtandene dünne Kruſte von den Wänden früher ablöſet, als der Salpeter in der Mitte oben feſt wird, wodurch ein Ablaufen des noch flüſſigen Salpeters über die abgelöſte Kruſte und das Entſtehen der ſchuppigen Seitenflächen unvermeidlich wird. Die Methode den Salpeter zu ſchmelzen und in derlei Kuchen auszugießen, gewährt einige Vortheile, als: 1) Erſparung an Raum, 3000 Ztr. brauchen nur ſo viel, als 10000 in Fäſſer verpackte; 2) Erſparung an Verpackungsgefäßen; 3) Unmöglichkeit einer ſpätern Verfälſchung; 4) größere Überſicht und Leichtigkeit des Abwägens; ſie hat aber, in ſo ferne Zeitaufwand und Arbeit in Anſchlag kommt, auch den Nachtheil, daß der Salpeter ſich viel ſchwieriger pulvern läßt.

Anſtatt des ſalpeterſauren Kali kann zu verſchiedenen Zwecken, als: zur Schwefelſäurefabrikation, zur Darſtellung des Scheidewaſſers, des Chromgelbs u. ſ. w., auch das ſalpeterſaure Natron (kubiſcher Salpeter) angewendet werden, welches wegen ſeiner hygroſkopiſchen Eigenſchaft zur Pulverfabrikation nicht tauglich iſt. Dieſes, gegenwärtig einen wohlfeilen Handelsartikel ausmachend, kommt als ein unerſchöpflicher Vorrath in dem Diſtrikte Atacuma in Peru vor, wo ein Lager von abwechſelnder

Mächtigkeit in einer Länge von 25 Meilen entdeckt wurde. Durch Behandlung mit Pottaſche kann es auch in ſalpeterſaures Kali umgeſtaltet werden, wobei kohlenſaures Natron zu anderer Verwendung als Nebenprodukt abfällt.

Sch.

Salpeterſäure.

Der Stickſtoff verbindet ſich mit dem Sauerſtoffe in fünferlei Oxydationsſtufen. Zu Stickſtoffoxydul mit 2 Atomen Stickſtoff auf 1 Atom Sauerſtoff; zu Stickſtoffoxyd mit 2 Atomen Stickſtoff zu 2 Atomen Sauerſtoff; zur ſalpetrigen Säure mit 2 Atomen Stickſtoff auf 3 Atome Sauerſtoff; zur Unterſalpeterſäure mit 2 Atomen Stickſtoff auf 4 Atome Sauerſtoff; zur Salpeterſäure mit 2 Atomen Stickſtoff auf 5 Atome Sauerſtoff.

Das Stickſtoffoxydul, ſonſt auch oxydirtes Stickgas (in 100 Theilen aus 63.9 Stickſtoff und 36.1 Sauerſtoff), iſt ein farbloſes Gas, von einem eigenthümlichen, nicht unangenehmen, ſüßlichen Geruche, nicht ſelbſt brennbar, aber das Verbrennen ſelbſt unterhaltend, ſo daß es in dieſer Eigenſchaft zwiſchen der atmoſphäriſchen Luft und dem Sauerſtoffgaſe ſteht. Es entwickelt ſich bei der Erhitzung von ſalpeterſaurem Ammoniak, auch bei andern Vorgängen, wie bei der Auflöſung des Zinns in ſehr verdünnter Salpeterſäure.

Das Stickſtoffoxyd, ſonſt auch Salpetergas (in 100 Th. aus 46.95 Stickſtoff und 53.05 Sauerſtoff) beſteht gleichfalls als farbloſes Gas, das die unterſcheidende Eigenſchaft hat, daß es ſich, ſo wie es mit atmoſphäriſcher Luft oder mit Sauerſtoffgas in Berührung kommt, ſogleich durch Aufnahme von Sauerſtoff in die rothen Dämpfe der nachfolgenden Unterſalpeterſäure verwandelt.

Die ſalpetrige Säure (in 100 Th. aus 37.12 Stickſtoff und 62.88 Sauerſtoff) bildet ſich in tropfbarflüſſiger Geſtalt, wenn 1 Volum trockenes Salpetergas mit $^1/_4$ Volum Sauerſtoffgas gemiſcht, und das Gemiſche ſtark erkältet wird; desgleichen beim Glühen von ſalpeterſauren Salzen, beim Erwärmen von Salpeterſäure mit organiſchen Subſtanzen, z. B. Stärke. Sie iſt eine in ſtarker Kälte tropfbare farbloſe Flüſſigkeit, bei gewöhn-

licher Temperatur von grüner Farbe, ſehr flüchtig. Mit Waſſer in Berührung zerſetzt ſie ſich, indem ſie in Salpeterſäure und Salpetergas zerfällt. Sie wurde früher in ihren Eigenſchaften mit der nachfolgenden Unterſalpeterſäure vermengt.

Die Unterſalpeterſäure (in 100 Th. aus 30.68 Stickſtoff und 69.32 Sauerſtoff), ſonſt unvollkommene Salpeterſäure, auch ſalpetrige Salpeterſäure, bildet ſich bei Berührung des Salpetergas mit Sauerſtoffgas oder atmoſphäriſcher Luft bei Ausſchluß von Waſſer oder Salzbaſen, wobei 1 Volum Salpetergas ſich mit $^1/_2$ Volum Sauerſtoffgas verbindet; beim Zuſammenkommen von Salpetergas mit ſalpetriger Säure und Salpeterſäure u. ſ. w. In ſtarker Kälte iſt ſie tropfbarflüſſig und farblos, bei erhöhter Temperatur färbt ſie ſich gelb, dann orange; ſie kocht ſchon bei 22° R. und verwandelt ſich in einen dunkelgelbrothen Dampf, der ſich mit Luft gemengt ſchwer verdichtet, daher ſie auch bei gewöhnlicher Temperatur meiſtens als ſolcher erſcheint. Sie hat einen unangenehmen erſtickenden Geruch, und färbt organiſche, beſonders thieriſche Stoffe gelb. In Berührung mit Waſſer wird ſie in Salpeterſäure und Salpetergas zerlegt, wobei die Säure ihre Farbe verändert, indem ſie gelb, mit mehr Waſſer grün, dann blau und zuletzt farblos wird, wobei durch jeden neuen Waſſerzuſatz Salpetergas entwickelt wird. Mit der Salpeterſäure vermiſcht, ſtellt ſie die ſogenannte rauchende Salpeterſäure dar.

Die Salpeterſäure, in 100 Th. aus 26.15 Stickſtoff und 73.85 Sauerſtoff beſtehend, iſt im waſſerfreien Zuſtande für ſich nicht darſtellbar, ſondern immer nur an Baſen gebunden, in den ſalpeterſauren Salzen. Die konzentrirteſte darſtellbare Säure enthält auf 1 Atom Salpeterſäure 1 Atom Waſſer, oder ſie beſteht in 100 Theilen aus 85.75 waſſerfreier Säure und 14.25 Waſſer. Dieſe bei gewöhnlicher Temperatur tropfbarflüſſige Säure (das Salpeterſäurehydrat) iſt farblos, und bildet mit feuchter Luft weiße Dämpfe, zieht aus der Luft Waſſer an, und erhitzt ſich beträchtlich bei der Vermiſchung mit letzterem; im Sonnenlichte wird ſie ſogleich gelb, indem ſich Sauerſtoffgas entwickelt, während ein Theil in Unterſalpeterſäure übergeht. Sie hat einen ſcharfen Geruch, iſt ſehr ätzend, zerſtört faſt alle orga-

niſchen Stoffe und färbt ſie gelb. Bei gewöhnlicher oder erhöhter Temperatur zerlegt ſie alle verbrennlichen Körper, indem ſich dabei Salpetergas, zuweilen auch Stickſtoffoxydul und Unterſalpeterſäure entwickelt. Die Metalle werden durch dieſelbe oxydirt, indem ſich Salpetergas entbindet, worauf ſich die Oxyde in dem unzerſetzten Theile der Säure auflöſen. Sie iſt daher ein vorzügliches Auflöſungsmittel der Metalle. Sehr konzentrirte Säure greift Eiſen, Silber und andere Metalle ſelbſt beim Kochen nicht an, was jedoch augenblicklich geſchieht, ſobald ſie mit Waſſer verdünnt wird. Deſtillirt man ſie mit konzentrirter Schwefelſäure, ſo wird das zu ihrem Beſtehen nothwendige Hydratwaſſer entzogen, und ſie zerfällt in Sauerſtoffgas und Unterſalpeterſäure. Dieſe Zerlegung findet in allen Fällen Statt, wo die Salpeterſäure aus ihren Salzverbindungen entwickelt wird, ohne daß die für die Bildung des Hydrats nöthige Menge Waſſer vorhanden iſt.

Die rothe rauchende Salpeterſäure iſt ein Gemiſche von Unterſalpeterſäure und Salpeterſäure, und entſteht immer in den ſo eben angegebenen Fällen, indem ein Theil der Salpeterſäure, dem das Hydratwaſſer fehlt, Sauerſtoff frei läßt, und zu Unterſalpeterſäure wird. Sie entſteht auch dadurch, daß man in möglichſt konzentrirte farbloſe Salpeterſäure ſo lange Salpetergas leitet, bis ſie eine dunkel orangerothe Farbe angenommen hat. Sie hat eine dunkel orangerothe Farbe, und ſtößt in der Luft häufige rothe Dämpfe aus, mit dem erſtickenden Geruch der Unterſalpeterſäure; vorſichtig deſtillirt, entweicht die Unterſalpeterſäure, und es bleibt ungefärbte Salpeterſäure zurück. Sonſt kommt ſie in ihren Eigenſchaften mit der konzentrirten Salpeterſäure überein. Beim Vermiſchen mit Waſſer entwickelt ſie unter Erhitzung Salpetergas, das an der Luft rothe Dämpfe bildet. Anfangs bei wenig Waſſer nimmt die Säure eine grüne Farbe an, mit mehr Waſſer wird ſie blau, wegen des größern oder geringern Gehalts an Unterſalpeterſäure (S. 250), bei noch mehr Waſſer verſchwindet die Farbe. Durch gelindes Erwärmen der rothen Säure entweicht das Salpetergas, und die konzentrirte Säure bleibt weiß zurück.

Im konzentrirteſten Zuſtande hat die Salpeterſäure ein ſpez.

Gew. von 1.52 bis 1.53 (bei 10° R.); in ſtarker Kälte gefriert ſie; ſiedet ſchon bei 69° R; eine Säure von 1.40 ſpez. Gewicht ſiedet bei 96° R. und deſtillirt über, ohne ſchwächer oder ſtärker zu werden. Eine ſchwächere Säure läßt ſich daher durch Abdampfen konzentriren; wobei jedoch die Konzentration nicht weiter geht, als bis zum ſpez. Gew. von 1.42, bei welchem die Säure bei 98° R. kocht, und 40 Prozent Waſſer enthält. Es iſt dieſe Säure das ſogenannte doppelte Scheidewaſſer. Eine Miſchung von 1 Theil konzentrirter Säure und 2 Theilen Waſſer iſt das gewöhnliche Scheidewaſſer. Nachſtehende Tafel enthält den Prozentengehalt der wäſſerigen Salpeterſäure an waſſerfreier nach dem ſpez. Gewichte.

Spezifiſches Gewicht.	Säure. Prozent.	Spezifiſches Gewicht.	Säure. Prozent.
1.513	85.7	1.300	40.6
1.498	84.2	1.283	38.5
1.478	72 9	1.252	34.2
1.434	62.9	1.234	31.8
1.422	61.9	1.215	29.5
1.376	51.9	1.152	21.5
1.353	48.7	1.122	17.5

Die Salpeterſäure (das Salpeterſäurehydrat) wird gewöhnlich durch Zerſetzung des Salpeters mittelſt der Schwefelſäure bei Anwendung höherer Temperatur bereitet. Die Schwefelſäure verbindet ſich mit dem Kali des Salpeters zu ſchwefelſaurem Kali, während die Salpeterſäure in Dämpfen ſich entwickelt, die ſich in der kühlen Vorlage verdichten. Soll bei dieſer Operation der Prozeß ſo vor ſich gehen, daß keine Salpeterſäure zerlegt, folglich aus der angewandten Menge des Salpeters die größte Menge Salpeterſäure gewonnen wird, ſo muß ſo viel konzentrirte Schwefelſäure angewendet werden, daß ſaures ſchwefelſaures Kali entſteht, nämlich 2 Atome Schwefelſäure (1226 Th.) auf 1 Atom Salpeter (1266 Th.). Denn wird bei der Deſtillation nur 1 Atom Schwefelſäure auf 1 Atom Salpeter zugeſetzt, ſo wird zu Anfang der Operation nur die Hälfte des Salpeters zerſetzt, indem ſaures

ſchwefelſaures Kali (1 Atom Kali, 2 Atome Schwefelſäure) entſteht, wobei die Hälfte der Salpeterſäure überdeſtillirt; erſt bei ſteigender Hitze und dem Glühen der Retorte wird mittelſt des ſauren ſchwefelſauren Kali, das in neutrales ſchwefelſaures Kali übergeht, die andere Hälfte des Salpeters zerſetzt, und daraus die Salpeterſäure entbunden, die jedoch bei dieſer hohen Temperatur in Unterſalpeterſäure und Sauerſtoffgas zerfällt. Die erſtere verbindet ſich mit der zuerſt abdeſtillirten Salpeterſäure zur rauchenden Salpeterſäure, das letztere entweicht als Gas aus der Vorlage. Eben ſo erhält man rauchende Salpeterſäure, wenn man rauchende Schwefelſäure anwendet, oder den Salpeter durch gebrannten oder geröſteten Eiſenvitriol (8 Th. Salpeter auf 7 Th. kalzinirten Vitriol) zerſetzt, weil in beiden Fällen das nöthige Waſſer fehlt, ohne das die ſich bildende Salpeterſäure nicht beſtehen kann. Um daher das Salpeterſäurehydrat zu erhalten, nimmt man zur Deſtillation auf 100 Th. trockenen Salpeter 96 Th. konzentrirte (engliſche) Schwefelſäure; mit weniger Schwefelſäure, z. B. auf 8 Th. Salpeter 6 Th. Schwefelſäure, oder mit rauchender Schwefelſäure (Vitriolöhl) erhält man die rothe rauchende Salpeterſäure.

Da das ſalpeterſaure Natron (der ſogenannte Chiliſalpeter) in neuerer Zeit zu wohlfeileren Preiſen in den Handel gebracht worden iſt, ſo läßt ſich dasſelbe auch vortheilhaft, ſtatt des gemeinen Salpeters, zur Salpeterſäure-Fabrikation anwenden, indem 106.8 Th. ſalpeterſaures Natron ein Äquivalent für 126.6 Th. Salpeter ſind, folglich für dieſelbe Menge Salpeterſäurehydrat auf 96 Theile Schwefelſäure 84 Th. ſalpeterſaures Natron hinreichend ſind.

Zur Bereitung der Salpeterſäure bedient man ſich des Woulfe'ſchen Apparats, Taf. 64, Fig. 10 (Art. Deſtillation). Die Vorlage, in welcher ſich die Salpeterſäure ſammelt, beſteht aus einem tubulirten Ballon, welcher mit einer dreihälſigen Sicherheitsflaſche in Verbindung iſt, in welcher das Sicherheitsrohr nur wenig in das Waſſer, das die Flaſche enthält, eintaucht. Der grob zerſtoßene Salpeter wird in die Retorte gebracht, und mittelſt eines bis in den Bauch der Retorte reichenden horizontalen Trichters mit der konzentrirten Schwefelſäure (in dem oben

angegebenen Verhältniſſe) übergoſſen, die Retorte hierauf in das Sandbad gelegt, mit der Vorlage verbunden, und das Ganze mit fettem Kitte verkittet. Bei einer tubulirten Retorte kann die Zuſammenſtellung und Verkittung des Apparats ſchon vor dem Einfüllen geſchehen ſeyn. Sowohl Retorte als Vorlage müſſen möglichſt trocken ſeyn. Nach einiger Zeit, als der Salpeter in der Retorte von der Schwefelſäure gehörig durchdrungen worden iſt, gibt man gelindes Feuer, das man nur ganz allmälig bis zum Schmelzen des Inhalts der Retorte verſtärkt. Die Deſtillation geht raſch vor ſich, die Salpeterſäure ſammelt ſich in dem Ballon, welcher gehörig kühl erhalten werden kann, und die Gasarten, welche ſich entwickeln (Sauerſtoffgas und, wenn der Salpeter mit Kochſalz verunreinigt war, Chlorgas) entweichen durch die Flaſchen. Die Salpeterſäure, welche man auf dieſe Art erhält, iſt rein, auch aus unreinem Salpeter, weil die entwickelte Salzſäure (Chlorwaſſerſtoffſäure) während des Prozeſſes durch die Reaktion der Salpeterſäure in Chlor übergeht, welches als Gas entweicht. Verſetzt man dagegen die Schwefelſäure vor der Deſtillation mit Waſſer, um eine ſchwächere Säure zu erhalten, z. B. das ſogenannte doppelte Scheidewaſſer durch Verſetzung der Schwefelſäure mit $^4/_{10}$ vom Gewichte des Salpeters Waſſer, ſo erhält man aus unreinem Salpeter eine unreine Säure, weil die entſtehende Salzſäure mit der verdünnten Salpeterſäure unzerſetzt überdeſtillirt. Es iſt daher vorzuziehen, die Salpeterſäure unter Anwendung der oben angegebenen Verhältniſſe ſtets konzentrirt zu bereiten, und die erforderliche Verdünnung derſelben mit Waſſer nach Belieben vorzunehmen, da überdem der Deſtillationsprozeß mit der verdünnten Schwefelſäure weniger leicht und gefahrlos vor ſich geht, indem dabei leicht, zumal bei unreinem Salpeter, ein ſtarkes Aufſchäumen und Überſteigen der Maſſe in der Retorte Statt findet.

Im Großen wendet man als Retorten Zylinder aus Gußeiſen an, von denen mehrere in einem Ofen nach bekannter Weiſe angebracht werden können. Das Gußeiſen wird von der Salpeterſäure um ſo weniger angegriffen, je konzentrirter ſie iſt; es iſt daher auch hier von Vortheil, nur trockenen Salpeter und konzentrirte Schwefelſäure anzuwenden. Der Zylinder wird etwa

zur Hälfte mit dem Salpeter gefüllt, die Mündung des Zylinders, der hierzu nach derſelben Weiſe, wie bei der Gasbeleuchtung eingerichtet iſt, mit ſeinem Deckel verſchloſſen, indem mit Thon, den man mit Roßäpfeln durchknetet hat, lutirt wird. An dem vordern Ende des Zylinders, über dem Deckel, befindet ſich ein angegoſſenes Rohr zum Einkitten des Verbindungsrohrs mit der erſten Vorlage; am hintern Ende iſt ein ähnliches mit einem Stöpſel verſchließbares Rohr befindlich, um durch dasſelbe die Schwefelſäure einzugießen, nachdem der Deckel gehörig eingeſetzt worden. Die Verhältniſſe der Materialien ſind dieſelben, wie die oben angegebenen; die Feuerung wird ſehr gelinde und langſam betrieben, wozu ſich gut Torffeuer eignet. Die Vorlagen beſtehen aus großen, in kaltem Waſſer ſtehenden Flaſchen aus Glas oder Steingut, wovon die erſte aus Glas ſo eingerichtet ſeyn kann, am beſten mittelſt einer Schenkelröhre, daß die Säure aus derſelben in ein anderes Gefäß abfließt, wenn ſie in der Vorlage eine beſtimmte Höhe erreicht hat. Man erkennt daraus zugleich das Fortſchreiten und die Beendigung der Operation, bei welcher zuletzt noch ein verſtärktes Feuer gegeben wird. Als Vorlage kann ſtatt der Flaſche auch eine Reihe zweihälſiger Ballone (Aludeln, Bd. IV. S. 115), mit ihren Hälſen in einander gefügt und verkittet, angewendet werden.

Die Entbindung der Salpeterſäure aus dem Salpeter mit Hülfe des gebrannten Eiſenvitriols (8 Th. Salpeter auf 7 Th. Vitriol), welche ebenfalls in eiſernen Gefäßen vorgenommen wird, iſt heut zu Tage bei den niedrigen Preiſen der Schwefelſäure wenig mehr im Gebrauche. Bei derſelben wird, wie bereits oben bemerkt, durch die höhere Hitze ein bedeutender Theil Salpeterſäure zerſetzt. Bei dieſem Prozeſſe verbindet ſich die Schwefelſäure des Eiſenvitriols mit dem Kali des Salpeters, und die Salpeterſäure mit dem Eiſenoxyd zu ſalpeterſaurem Eiſenoxyd, aus welchem ſie durch die Hitze ausgetrieben wird.

D. H.

Salzſäure.

Die **Salzſäure**, **Hydrochlorſäure** oder **Chlorwaſſerſtoffſäure** exiſtirt im waſſerfreien Zuſtande nur als

Gas, das ſalzſaure Gas. Dieſes Gas iſt farblos, von ſtechend ſaurem Geruch und ſauer reagirend; hat ein ſpezifiſches Gewicht = 1.27. Es behält ſeine Gasform noch bei einer Temperatur von — 40° unter o R.; unter einem Drucke von 40° Atmoſphären bei 10° R. verdichtet es ſich jedoch zu einer tropfbaren Flüſſigkeit (ſ. Art. Gas). In Berührung mit der Luft bildet es weiße Nebel, indem es ſich mit dem in derſelben enthaltenen Waſſerdampf verbindet. Es beſteht aus gleichen Volumen Chlorgas und Waſſerſtoffgas, oder dem Gewichte nach aus 97.25 Chlor- und 2.75 Waſſerſtoff. Das Chlorgas und Waſſerſtoffgas verbinden ſich unter Einwirkung des Sonnenlichtes, der Glühehitze oder des elektriſchen Funkens lebhaft und unter Exploſion mit einander, das ſalzſaure Gas bildend. Beim zerſtreuten Tageslichte geſchieht die Verbindung allmälig. In Berührung mit Metalloxyden zerſetzt ſich das Gas in ſeine Beſtandtheile, indem ſich der Waſſerſtoff mit dem Sauerſtoff des Oxyds zu Waſſer, und das Metall ſich mit dem Chlor zu Chlormetall (z. B. Chlornatrium, Chlorkalium, Chlorkalzium, Chlorgold, Chlorſilber ꝛc.) verbindet, welche Verbindungen früher als »ſalzſaure Salze« angeſehen wurden.

Das ſalzſaure Gas verbindet ſich begierig mit dem Waſſer, wie ſchon die vorher erwähnte Abſcheidung des Waſſerdampfes aus der Luft zeigt. Dieſe Verbindung von ſalzſaurem Gas mit Waſſer iſt die tropfbarflüſſige wäſſerige Salzſäure. Das Waſſer iſt im Stande, bei gewöhnlicher Temperatur bis an 480 Mal ſeines Umfangs ſalzſaures Gas aufzunehmen oder etwa 5/6 ſeines Gewichts, wobei es ſeinen Umfang um die Hälfte vermehrt. Dieſes mit ſalzſaurem Gas geſättigte Waſſer iſt die konzentrirte Salzſäure, auch rauchende Salzſäure, weil ſie in einer etwas höheren Temperatur, als bei welcher ihre Sättigung mit dem ſalzſauren Gas erfolgt iſt, die ſalzſauren neblichen Dämpfe ausſtößt. In dieſem konzentrirten Zuſtande hat die Säure ein ſpezifiſches Gewicht = 1.20, und enthält 40.77 Prozent trockener Säure.

Dieſe tropfbarflüſſige Salzſäure zeigt im Allgemeinen die Eigenſchaften des Gaſes in ihrer Wirkung auf andere Körper. Mit den Baſen oder Metalloxyden wird ſie, wie oben erwähnt,

zerlegt, indem Chlormetalle (Chlorüre) und Waſſer entſtehen. In Berührung mit Metallen, welche das Waſſer zerlegen (Zink, Eiſen, Zinn, Mangan), oxydirt ſich das Metall auf Koſten des Waſſers, es entwickelt ſich Waſſerſtoffgas, und es entſtehen wie vorher die Chlormetalle. Mit Hyperoxyden, wie mit dem Mangan-Hyperoxyd, entwickelt die Salzſäure Chlor, indem ſich ihr Waſſerſtoff mit einem Theil des Sauerſtoffs des Hyperoxyds verbindet (ſ. Art. Chlor). Wird die konzentrirte Säure erhitzt, ſo geht, wie oben bemerkt, ein Theil des ſalzſauren Gaſes fort, bis endlich bei fortgeſetzter Erhitzung die Säure ſo ſchwach wird, daß ſie ohne weiteren Verluſt überdeſtillirt. Dieſes geſchieht ungefähr bei einem ſpezif. Gewicht = 1.10 oder 14° B., wobei ſie noch die Hälfte an trockener Säure oder ſalzſaurem Gas gegen jene im konzentrirten Zuſtande enthält. Eine ſehr verdünnte Salzſäure läßt ſich daher durch Abdampfen bis auf dieſen Grad konzentriren.

Nach Ure enthält die wäſſerige Salzſäure bei einem beſtimmten ſpezif. Gewichte nachſtehenden Prozentengehalt an trockener Säure oder ſalzſaurem Gas, ſo wie den in der dritten Kolumne angegebenen Gehalt an konzentrirter Säure von 1.2 ſpezifiſchem Gewicht in 100 Theilen.

Spezifiſches Gewicht.	Salzſaures Gas.	Säure von 1.2 ſp. Gew.	Spezifiſches Gewicht.	Salzſaures Gas.	Säure von 1.2 ſp. Gew.
1.200	40.77	100	1.100	20.38	50
1.191	38.74	95	1.090	18.35	45
1.180	36.29	89	1.080	16.31	40
1.170	34.25	84	1.070	14.27	35
1.160	32.21	79	1.060	12.23	30
1.151	30.58	75	1.050	10.19	25
1.141	28.54	70	1.040	8.15	20
1.131	26.50	65	1.030	6.12	15
1.120	24.46	60	1.020	4.08	10
1.110	22.42	55	1.010	2.04	5

Die reine Salzſäure iſt farblos und waſſerhell; die gemeine käufliche Salzſäure iſt gewöhnlich gelb gefärbt und riecht ſafranartig.

Dieſe gelbe Farbe rührt theils von einem Eiſengehalte her, indem das Chloreiſen (aus einem Eiſengehalt der Materialien oder des Deſtillirgefäßes) ſich bei der Deſtillation mit dem ſalzſauren Gas verflüchtigt, theils von organiſchen Materien, indem ſehr geringe Mengen von Kork, Stroh ꝛc. die Säure ſchon gelb färben. Ein etwaiger Gehalt an Chlor verliert ſich ſchon durch Stehen an der Luft. Durch Rektifiziren wird ſie farblos; gewöhnlich enthält ſie auch ſchwefelige Säure (die hauptſächlich den ſafranartigen Geruch bewirkt), in welchem Falle man bei der Rektifikation fein zerriebenen Braunſtein in kleinen Portionen vorher zuſetzt (auf 1 Pfund der Säure etwa $^1/_2$ Unze), wodurch die ſchwefelige Säure in Schwefelſäure übergeht. Bei der Rektifikation wird $^1/_4$ vom Volum der rohen Salzſäure Waſſer vorgeſchlagen, und dieſes beſtändig kalt erhalten. Will man konzentrirte Salzſäure erhalten, ſo deſtillirt man nur die Hälfte über; das Deſtillat beſitzt dann ein ſpezif. Gewicht = 1,13 oder 17° B. Deſtillirt man ferner den Rückſtand in eine gewechſelte Vorlage bis zur Trockne, ſo erhält man die Säure von 1,10 ſpezif. Gewichte oder 14° B. Um das Chloreiſen abzuſcheiden, das bei einer einfachen Rektifikation auch mit übergeht, muß man vor dem Rezipienten noch eine nur mit ſehr wenig Waſſer verſehene Flaſche vorlegen, in welches das Verbindungsrohr eintaucht. Enthält die Säure Schwefelſäure, ſo kann man ſie über $^1/_{12}$ Kochſalz rektifiziren. Bei einer gut geleiteten Bereitung der Salzſäure können dieſe Verunreinigungen vermieden werden, wie nachher erwähnt wird.

Das ſalzſaure Gas wird in der Regel aus Kochſalz (Chlornatrium) durch Schwefelſäure entbunden, indem man Kochſalz in einem Kolben mit konzentrirter Schwefelſäure übergießt, und das bei gelinder Wärme ausgetriebene Gas über Queckſilber auffängt. Bei dieſem Prozeſſe wird das Waſſer der Schwefelſäure zerlegt, indem ſich der Waſſerſtoff mit dem Chlor des Chlornatriums zu ſalzſaurem Gas verbindet, welches entweicht, während der Sauerſtoff mit dem Natrium des Kochſalzes Natron bildet, das mit der Schwefelſäure das ſchwefelſaure Natron darſtellt, das bei dieſer Operation in der Retorte als Rückſtand bleibt. Die wäſſerige Salzſäure bereitet man, indem man das entwickelte Gas von dem in einer kühl erhaltenen Vorlage

befindlichen Waſſer abſorbiren läßt. Gewöhnlich verbindet man die Retorte mit zwei oder drei Woulfe'ſchen Flaſchen, in deren erſteren etwas Waſſer befindlich iſt, um in dieſer die ſchweflige Säure ſo wie das Chloreiſen abzuſetzen, wo dann das gereinigte Gas in der zweiten Flaſche, welche die erforderliche Menge Waſſer enthält, indem es ſich mit dieſem Waſſer verbindet, die reine Säure darſtellt; das noch unverbundene Gas geht dann in das Waſſer der dritten Flaſche über. Die Menge des vorgeſchlagenen Waſſers beträgt das drei- bis vierfache Gewicht des Kochſalzes. Auf 4 Theile trockenen Kochſalzes nimmt man 3 Theile konzentrirter Schwefelſäure. Die ſchwächere Säure der letzten Flaſche kann bei einer folgenden Operation ſtatt des reinen Waſſers gebraucht werden, um ſie zu konzentrirter Säure zu machen. Während der Operation wird die im Sandbade liegende Retorte nur allmälig erwärmt, und beim Nachlaſſen der Gasentwickelung das Feuer allmälig verſtärkt, bis ſich nichts mehr entwickelt.

Beſſer verfährt man, wenn die Schwefelſäure nicht konzentrirt angewandt, ſondern mit etwas Waſſer verſetzt wird, nämlich auf 10 Theile mit 4 Theilen Waſſer, die man vorher beimiſcht, und die Miſchung wieder erkalten läßt, bevor man ſie mit dem Kochſalz in der Retorte vermengt. Man erlangt dadurch den Vortheil, daß die Gasentwickelung ruhiger und ſtetiger vor ſich geht; daß die ſalzſauren Dämpfe, als waſſerhältig, ſich leichter kondenſiren; daß man eine viel geringere Hitze, zumal gegen Ende der Operation, anzuwenden braucht; daß keine ſchweflige Säure übergeht, und demnach ſchon in der erſten Vorlage eine reine Säure erhalten wird, ſo daß dabei der ganze Apparat aus dem Deſtillirkolben und einer einfachen Vorlage beſteht, in welche das gebogene Rohr von dem Kolben eintaucht.

Man nimmt auf 1 Atom Chlornatrium 2 Atome Schwefelſäure, oder auf 100 Th. trockenes Kochſalz 147 Th. Schwefelſäure, die man vorher mit der angegebenen Waſſermenge (10 zu 4) verdünnt, wodurch ſie ein ſpez. Gew. von 1.6 erhält. Das Entbindungs- oder Leitungsrohr taucht nur $^1/_8$ Zoll tief in das Waſſer der Flaſche, die ſich in Schnee oder eiskaltem Waſſer befindet. Bei ſehr gelinder Hitze geht der größte Theil der Salzſäure als Gas fort, ſo daß ſich das Leitungsrohr nicht eher erwärmt, bis $^2/_3$ der Säure überge-

gangen ſind. Wird in der Flaſche die angemeſſene Menge Waſſer vorgelegt, ſo bekommt man leicht aus dieſen erſten $^2/_3$ eine rauchende Säure von 1.2 ſpezifiſchem Gewicht. Was ſpäter übergeht, nämlich das letzte Drittel, iſt von der Stärke der deſtillirten Säure (1.10 ſpez. Gew.). Von Anfang bis Ende der Operation kommt dabei keine Spur Schwefelſäure weder in die Flaſche, noch in das Rohr, und bei reinen Materialien iſt die ganze Menge der Säure farblos und chemiſch rein. Bei gut geleitetem Feuer hat man weder ein Zurückſteigen des Waſſers noch ein Aufſteigen der Maſſe in dem Kolben zu befürchten. Das im Kolben zurückbleibende Salz iſt nach dem Austreiben der Säure noch halbflüſſig und leicht herauszuſchaffen, ſo daß bei dieſer Methode die gläſernen Ballons unverſehrt bleiben. Stellt man dieſe Ballons oder Kolben in den Sandbädern eines Galeerenofens auf, ſo läßt ſich nach dieſer Methode auch beliebig im Großen arbeiten.

Im Großen wird die Salzſäure bei derjenigen Methode der künſtlichen Sodabereitung, bei welcher das Kochſalz durch Schwefelſäure in Glauberſalz verwandelt wird, als Nebenprodukt gewonnen, und der dazu dienende Apparat iſt bereits in Bd. X. S. 363, Taf. 221, Fig. 13, 14, 15 angegeben worden. Sonſt wendet man zur Fabrikation der Salzſäure im Großen gußeiſerne Zylinder an, ganz in derſelben Weiſe, wie dieſes im Artikel »Salpeterſäure« angegeben worden iſt. Dieſe Zylinder haben eine Länge von 5 Fuß, einen Durchmeſſer von 18 Zoll, und faſſen $1^1/_2$ Zentner Kochſalz. Man ſetzt von denſelben, je nach der Ausdehnung der Fabrikation, mehrere in denſelben Ofen ein, nach der bei der Bereitung des Leuchtgaſes üblichen Art. Als Vorlage dienen große, gläſerne oder irdene Flaſchen mit drei Hälſen, die durch gekrümmte thönerne oder bleierne Röhren unter einander verbunden ſind. Der erſte Zylinder kommunizirt durch ein ſolches Verbindungsrohr mit der erſten Flaſche, das nicht kondenſirte Gas geht durch das mit dem zweiten Halſe verbundene Rohr in eine zweite Flaſche, in welche durch ihren zweiten Hals auch das Gas aus dem zweiten Zylinder eintritt, während durch das Rohr des dritten Halſes das nicht kondenſirte Gas in die dritte Flaſche übertritt, die ebenfalls das Gas aus dem dritten Zylinder erhält, während das nicht kondenſirte

Gas aus derſelben durch den dritten Hals in die vierte Flaſche übergeht u. ſ. f, je nach der Anzahl der Zylinder; aus der letzten Flaſche endlich, die nicht nur das nicht kondenſirte Gas der vorhergehenden Flaſchen, ſondern auch das Gas aus dem letzten Zylinder aufnimmt, läßt man das Gas in mehrere Flaſchen nach einander bis zu ſeiner hinreichenden Kondenſirung übertreten. Die Flaſchen ſind etwa zur Hälfte mit Waſſer gefüllt, in welches man die Enden der Verbindungsröhre nicht eintauchen läßt. Man erhält ſie kühl, indem man ſie in kaltes, ſich allmälig erneuerndes Waſſer ſtellt, oder indem man einen Strahl kalten Waſſers auf jede Flaſche auffallen läßt.

Bei dieſer Deſtillation in eiſernen Gefäßen kann nur konzentrirte Schwefelſäure (66° B.) oder mindeſtens nur von 64° B. angewendet werden, weil eine mehr verdünnte das Eiſen zu ſehr angreifen würde. Man ſetzt 80 Prozent des Kochſalzes an konzentrirter Säure hinzu, oder von der ſchwächeren 83¹/₄ Prozent; die man, nach vorläufiger Verſchließung der mit dem Kochſalze beſchickten Retorte, durch die an dem einen Deckel befindliche Eingußöffnung einfließen läßt; man gibt Anfangs lebhaftes Feuer, mindert jedoch dasſelbe, ſobald die Deſtillation beginnt, und ſchürt nur ganz gelinde fort, bis die Entwickelung nachläßt, worauf man noch einmal Hitze gibt, um die Operation zu beendigen. Aus den Flaſchen der Vorlage zieht man die Säure, die gewöhnlich 23° B. (1.185 ſpez. Gew) zeigt, mittelſt eines Hebers in große thönerne Krüge, als Handelswaare ab.

Unter den Verbindungen der Salzſäure mit den Baſen oder den ſalzſauren Salzen nimmt das Kochſalz (ſalzſaures Natron, Chlornatrium), theils wegen ſeiner großen natürlichen Verbreitung, theils wegen ſeines ausgedehnten Verbrauchs in der Haushaltung und den Gewerben eine ſehr wichtige Stelle ein. Zur Förderung und Produktion dieſes Minerals beſtehen große Anſtalten, Salzwerke oder Salinen genannt, die unter der Leitung des Staates betrieben werden. Da eine detaillirte Ausführung dieſes Gegenſtandes außerhalb der Grenzen dieſes Werkes liegt, zumal hier auf eine vollſtändige Monographie desſelben, nämlich »von Langsdorfs leichtfaßl. Anleitung zur Salzwerkskunde, Heidelb. 1824« und deſſen »vollſtändige Anleitung zur Salzwerkskunde,

5 Th., 1796," verwieſen werden kann; ſo können wir hier nur eine Überſicht der weſentlichen Grundſätze und Verfahrungsarten einſchalten.

Das Kochſalz (Chlornatrium, ſalzſaures Natron) iſt eine Verbindung von Chlor und Natrium, in dem Verhältniſſe von 60 Th. und 40 Th. Es kryſtalliſirt in Würfeln; bei der durch Abdampfen geſtörten regelmäßigen Kryſtalliſation ſetzen ſich gewöhnlich die kleinen würflichen Kryſtalle in Geſtalt eines hohlen Tetraeders (Mühltrichters) zuſammen. Die Kryſtalle ſind luftbeſtändig, wenn ſie ſonſt kein zerfließendes Salz, nämlich Chlorkalzium, Chlormagneſium, enthalten: ſie verkniſtern im Feuer, indem ſie das wenige mechaniſch eingeſchloſſene Waſſer verlieren. In ſtarker Glühhitze ſchmilzt das Salz, und in der Weißglühhitze verflüchtigt es ſich endlich ganz in weißgrauen Dämpfen, ohne eine Zerſetzung zu leiden; worauf ſich die Glaſur des Steinguts mittelſt des beim Glühen oder Brennen desſelben eingeworfenen Kochſalzes gründet, indem letzteres in Berührung mit den, Kieſelerde und Thonerde enthaltenden Maſſen unter Entbindung von ſalzſaurem Gas ſich zerſetzt, und das entſtandene Natron ſich mit der Thon- und Kieſelerde zu einer glasartigen Maſſe verbindet. Das Kochſalz enthält kein Kryſtallenwaſſer; im Winter jedoch bei einer Kälte von — 10° kryſtalliſirt aus einer geſättigten Soole ein Hydrat desſelben in tafelförmigen Kryſtallen (gleichſam eine Verbindung von Eis und Kochſalz), welche leicht zerfließen und 35 Prozent Waſſer, auch bei ſtärkerer Kälte darüber (bei — 14° R. 52%) enthalten. Das (reine) Kochſalz wird ſowohl von kaltem als heißem Waſſer in gleicher Menge aufgelöſt, nämlich zu 27 Prozent, oder 100 Theile Waſſer löſen 37 Theile Kochſalz. Enthält es Chlorkalzium oder Chlormagneſium, ſo löſet es ſich in größerer Menge in heißem als in kaltem Waſſer, und eine geſättigte Auflöſung von reinem Kochſalze kann auch noch andere Salze, als ſchwefelſaures Kali, Natron, Bittererde ꝛc. von 2 bis 3 Prozent auflöſen, daher manche natürliche Salzſoole den Gehalt von 29 bis 30 Prozent (Löthigkeit) zeigen kann (S. 200, 231).

Das Kochſalz kommt in der Natur im Meerwaſſer und als Mineral im Steinſalze vor.

Das Meerwaſſer enthält an 2½ Prozent Kochſalz, in der

heißen Zone mehr als in der kalten. Außerdem enthält es 0.5 bis 0.6 Proz. ſchwefelſaure Bittererde, 0.35 Chlormagneſium, geringe Mengen von kohlenſaurem Kalk und Bittererde, und Spuren von Chlorkalium und ſchwefelſaurem Kali, wozu noch Spuren von Jodnatrium und Brommagneſium kommen.

Durch Abdampfen des Seewaſſers an den Küſtenſtrecken wärmerer Länder gewinnt man das Seeſalz, Bayſalz. Zu dieſem Behufe werden am Strande Salzgärten angelegt, die aus mehreren, im Niveau unter einander liegenden, Beeten beſtehen, in welche das, in einem größeren Reſervoir (einem den Garten von außen umgebenden Graben) angeſammelte, ſchon durch die Sonne erwärmte und durch Stehen ſedimentirte Meerwaſſer nach und nach, im Maße ſeiner durch die Verdünſtung erhaltenen Konzentrirung abgelaſſen wird. Die Sohle dieſer Beete iſt nivellirt, und beſteht aus zubereitetem geſtampſten Thon. Die Beete ſind durch kleine Dämme mit den nöthigen Einlaßöffnungen von einander geſchieden. Nachdem im Frühjahre alle Theile des Salzgartens gereinigt, geebnet, gewalzt, die Abtheilungsdämme gut hergeſtellt und das Ganze gehörig getrocknet worden iſt, fängt die Salzerzeugung mit dem Einlaſſe des friſchen Meerwaſſers in den Vorrathsgraben an. Hat ſich dieſes Waſſer nach einigen Tagen erwärmt, ſo wird es in das erſte Beet mit der Wurfſchaufel zu einer Höhe von 4 Zoll eingeworfen. Hier bleibt es nach Beſchaffenheit der Witterung einen, zwei auch drei Tage der Sonne und den Winden ausgeſetzt, bis es durch Öffnung der kleinen Schleußen des Abtheilungsdammes in das zweite Beet oder die zweite Abdünſtungstafel drei Zoll hoch abgelaſſen wird; von dieſer in die dritte Tafel zwei Zoll hoch, in die vierte nur einen Zoll, und die fünfte nur mit einem halben Zoll, in welcher letzteren die Soole ſchon vollkommen geſättigt iſt. Auf der ſechsten und letzten Tafel bleibt dieſe geſättigte Soole ſelten über einen halben Tag ſtehen, ohne in Kryſtalle anzuſchießen. Iſt dieſes geſchehen, und findet keine weitere Soggung mehr Statt, ſo ziehen die Arbeiter das niedergeſchlagene Salz mit hölzernen Krücken an die Ränder der Beete, und ſammeln es dann in pyramidaliſche Haufen. (Man ſehe »Jahrbücher des k. k. polytechn. Inſtituts,« III. Bd., S. 166.)

Digitized by Google

Das auf dieſe Art gewonnene Seeſalz iſt um ſo weißer an Farbe, je weniger es von dem Thone, welcher die Sohle der Salzgärten ausmacht, verunreinigt iſt. Um es von den zerfließlichen Salzen, die es noch enthält, zu reinigen, läßt man es einige Zeit in pyramidaliſchen, mit einer Strohhaube gedeckten Haufen einige Monate im Freien ſtehen, wobei jene Salze ſich am Fuße derſelben ſammeln und ablaufen. In, zumal nördlicheren, Gegenden, wo wohlfeiles Brennmaterial benützt werden kann, läßt man das Meerwaſſer zuerſt in den Behältern bis zu einem gewiſſen Grade abdünſten, und verſiedet ſodann das Salz auf gewöhnliche Weiſe in Keſſeln, wobei man ſogleich ein reines Salz erhält, und als Nebenprodukt die ſchwefelſaure Bittererde gewinnt.

Das Steinſalz iſt ein ziemlich häufig verbreitetes Mineral, das in einzelnen Gegenden in mächtigen Lagern vorkommt, wie zu Wieliczka und Bochnia in Galizien, in Siebenbürgen, in der Marmoroſch in Ungarn, zu Cordova in Spanien und an andern Orten. In dieſem Falle wird das Salz bergmänniſch gewonnen, und in beliebig geformten Stücken (gewöhnlich einer abgeſtutzten Pyramiden- oder Kegelform) unmittelbar in den Handel gebracht. Das Steinſalz enthält außer dem reinen Kochſalze (Chlornatrium) beiläufig dieſelben Salze, und in demſelben Verhältniſſe beigemengt, wie das Meerſalz, ſo daß man annehmen muß, daß entweder das Meerwaſſer ſeinen Salzgehalt durch Auflöſung natürlicher Salzlager erhalten habe, oder daß dieſe Salzlager durch Abſetzung aus dem Meerwaſſer mittelſt allmäliger Verdünſtung entſtanden ſeyen.

An andern Orten beſtehen die Salzſtöcke nicht aus dichten Salzmaſſen, ſondern das Salz iſt durch eingemengten Thon (Salzthon), Gyps, Mergel und andere dem Salzgebirge angehörige Bergarten ſo verunreinigt, daß es für ſich nicht ausgebeutet werden kann. In dieſen Fällen (wie im Salzkammergute, im Salzburgiſchen, in Tirol ꝛc.) wird eine künſtliche Soole bereitet, indem man dieſe ſalzigen Berge auslaugt (Laugwerke). Zu dieſem Ende werden in dem Gebirge große Kammern ausgehauen, die durch mittelſt Röhren zugeleitetes Tagwaſſer gefüllt werden; durch letzteres wird das Salz aufgelöſt, der losgeweichte Thon, Gyps ꝛc. bedeckt als Schlamm den Boden, während ſich über demſelben

die nach und nach geſättigte Soole klärt. Dieſe geſättigte Soole wird nun mittelſt einer Röhrenleitung (Röhrenfahrt) dem Sudhauſe zugeführt und dort verſotten.

Wenn unterirdiſche Wäſſer mit Salzlagern in Berührung kommen, und ſonach als natürliche Quellen zu Tage treten, ſo bilden ſie die Salzquellen, welche die natürliche Soole liefern, die übrigens, auf ähnliche Art gebildet, als die oben erwähnte künſtliche Soole, dieſelben Beſtandtheile, nämlich jene des Steinſalzes, enthält. Dieſe natürlichen Soolen ſind mehr oder weniger geſättigt, je nachdem das auflöſende Waſſer längere Zeit in ſeinem Laufe mit den ſalzführenden Schichten in Berührung war, und je weniger eine tiefer unten geſättigte Soole in ihrem Aufſteigen durch zuſtrömende Tagwäſſer verdünnt wurde.

Das Hervortreten dieſer Quellen beruht auf denſelben Grundſätzen, als die Anlage der arteſiſchen Brunnen (Art. »Brunnen«), und es iſt daher vortheilhaft, in jenen Gegenden, die durch die Natur der angränzenden Gebirgsarten ſich als ſalzführend karakteriſiren, die Soolquellen mittelſt zweckmäßiger Bohrverſuche zu Tage zu bringen, wobei man zugleich geſättigte Soolen erhält, indem der Zutritt der Tagwäſſer durch das Röhrenfutter des Bohrlochs abgehalten wird. Hierüber, wie über die halurgiſch-geognoſtiſchen Verhältniſſe iſt das oben bezeichnete Handbuch v. Langsdorf's nachzuſehen.

Sind die natürlichen Soolen nicht reich genug, nämlich wenigſtens ſechzehnlöthig, um verſotten werden zu können, ſo müſſen ſie vorher durch freie Verdünſtung an der Luft mehr konzentrirt oder gradirt werden. Dieſe Verdünſtung kann (wie beim Meerſalze) in offenen, der Sonne ausgeſetzten Behältern oder Becken, oder in hölzernen ſeichten Behältern, die über einander aufgeſtellt ſind, ſo daß einer dem andern zur Decke dient und die Luft durchſtreicht (Tafelgradirung), oder indem die Soole in flachen Rinnen in einer langen Strecke langſam dahin fließt (Pritſchengradirung), oder durch das Abtröpfeln über hohen Dornwänden bewirkt werden. Die letztere Art, oder die Dorngradirung, iſt für gemäßigte Klimate die vorzüglichſte, und wird daher faſt ausſchließlich mittelſt der ſogenannten Gradirhäuſer angewendet. Dieſe beſtehen aus einem hölzernen, 40 bis 50 Fuß

hohen, und mehrere hundert auch tauſend Fuß langen Rahmwerke, in welchem nach der Länge zwei parallele, aus Reißbündeln von Schleedorn zuſammengelegte, oben 5, unten 6 Fuß breite Dornwände aufgeſchichtet ſind. Auf der Firſte des, gewöhnlich unbedeckten, Gradirhauſes, bis zu welcher durch ein Pumpwerk die Soole in einen großen Behälter gehoben wird, läuft nach der Länge ein Gang, an deſſen Seiten zwei offene Leitungen fortlaufen, aus denen die Soole mittelſt hölzerner Hähne in zwei Tröpfelrinnen ſich vertheilt, die an den beiden Seiten (der innern und äußern) einer jeden Dornwand gelegt ſind, und aus denen mittelſt der kleinen Ausſchnitte an ihren Seiten die Soole ſich über die Dornbündel, ſowohl an der äußern als innern Fläche, gleichmäßig vertheilt und abtröpfelt. Bei dieſer Dispoſition tröpfelt die Soole bloß an den äußern Flächen der Dornwand ab (Flächengradirung); um jedoch auch den inneren Theil der Dornwände zu benützen, bringt man vier Reihen Tröpfeltröge über der Dornwand an, ſo daß die Soole durch die ganze Breite derſelben herabtropft (die kubiſche Gradirung). Die letztere Einrichtung iſt von größerer Wirkſamkeit.

Bei dieſer Dorngradirung findet eine ſtarke Verdünſtung Statt, da die tropfenweiſe von Dorn zu Dorn herabfallende Soole mit der durchſtreichenden Luft in einer großen Oberfläche in Berührung kommt. Das Gradirhaus wird ſeiner Länge nach gegen den vorherrſchenden Wind gerichtet, von deſſen Trockenheit übrigens die Verdünſtung weſentlich abhängt (Art. »Hygrometer«). Hat die einmal gradirte Soole noch nicht die gehörige Löthigkeit erlangt, ſo wird ſie zwei und mehrere Mal bis zur nöthigen Konzentration gradirt, indem ſie auf eine andere Abtheilung des hierwegen in mehrere Fälle abgetheilten Gradirhauſes gehoben wird. Während des Gradirens ſetzen ſich die ſchwerer löslichen Salze der Soole, vorzüglich Gyps, an die Dornreiſer in einer grauweißen Inkruſtation, als Dornſtein an. Wird dieſer Überzug an den Dornen zu ſtark, ſo werden die Bündel ausgewechſelt, und der Stein von denſelben abgeklopft, welcher zum Düngen von Feldern und Wieſen benützt werden kann. Mit dem Gradiren iſt immer ein Verluſt von Soole verbunden, die hauptſächlich durch ſtärkere Winde aus den Dornwänden fortgeführt wird, daher man

auch bei ſolchen Winden, desgleichen bei Regenwetter, ſo wie bei zu niederer Temperatur, die Gradirung unterbricht.

Die ſiedewürdige, d. i. auf 18- bis 22löthig konzentrirte, Soole wird in großen Behältern geſammelt, in denen ſie noch vollends abklärt, und nach Bedarf vermittelſt der Röhrenfahrten in das Sudhaus geleitet, wo ſie in viereckigen, aus ſtarkem Eiſenblech verfertigten, mehr und minder großen Siedepfannen (Salzpfannen) verſotten wird, über welchen ein trichterförmig nach aufwärts gehender Dunſt- oder Schwadenfang angebracht iſt, um die Dämpfe nach außen zu führen. Daß dieſe Pfannen auf einem für die Ökonomie des Brennmaterials (Holz, Steinkohlen und Torf) möglichſt vortheilhaft konſtruirten Ofen aufgeſtellt werden müſſen, bedarf keiner Erinnerung. Iſt die Pfanne mit der ſiedewürdigen Soole gefüllt, ſo wird ſie zum Sieden gebracht, nach und nach in dem Maße, als verdampft, Soole nachgefüllt, bis dieſe die höchſte Konzentration erreicht hat oder gahr iſt, was die ſich an der Oberfläche bildenden kleinen Kryſtalle anzeigen. Während dieſes Siedens bildet ſich ein Schaum (aus erdharzigen und extraktiven Theilen), welcher abgenommen wird, und es ſetzt ſich aus kohlenſ. Kalk, Gyps, Eiſenoxyd ein ſchleimiger Abſatz zu Boden, der zum Theil durch Zuſammenkrücken herausgeſchafft wird, zum Theil als Pfannenſtein auf dem Keſſelboden ſich feſtſetzt (aufbrennt). Nach dieſem Stören der Pfanne oder der Soole mäßigt man das ſtarke Feuer, damit das Soggen des Salzes, d. i. ſeine Ausſcheidung durch Kryſtalliſation vor ſich gehe. Das beim Soggen auf dem Boden der Pfanne ſich anſammelnde Salz wird mit langen Krücken an den Rand derſelben gezogen, und mit Schaufeln in ſpitze Körbe gefüllt oder auf Hürden ausgebreitet, die ſich in den neben der Pfanne befindlichen und durch dieſelbe Feuerung geheizten Trockenſtuben befinden, in denen bei einer Temperatur von etwa 50° R. das Salz gehörig austrocknet, und dann beliebig, gewöhnlich in Fäſſer, verpackt wird.

Der Pfannenſtein, der auf dem Boden der Salzpfanne feſtſitzt, beſteht hauptſächlich aus ſchwefelſaurem Kalke (Gyps) und ſchwefelſaurem Natron (Glauberſalz) mit beigemengtem Kochſalze. Die Pfanne muß, um das Verbrennen derſelben und größern

Brennſtoffaufwand zu verhüthen, von demſelben nach einiger Zeit gereinigt werden, indem man die Feuerung unterbricht, die in der Pfanne befindliche Soole nach dem Ausbähren in eigene große Behälter (Laabſtuben) abläßt, und den Pfannenſtein ausſtemmt, aus welchem man dann durch Auslaugen das Glauberſalz gewinnt. Die gereinigte Pfanne wird wieder mit friſcher Soole und mit der in der Laabſtube erkalteten Lauge gefüllt, und der Siedeproʒeß von neuem begonnen. Dieſe Lauge (Mutterlauge) enthält die löslicheren, der Soole eigenthümlichen Salze, und ſättigt ſich mit denſelben immer mehr, je länger das Verſieden dauert, und dieſelben würden endlich mit dem Kochſalze kryſtalliſiren und es zerfließlich machen. Wenn daher die in die Laabſtube abgelaſſene Mutterlauge durch ein großes ſpezif. Gewicht (1.25) ſchon einen ſehr bedeutenden Gehalt an ſalzſaurer Bittererde ꝛc. anzeigt, ſo wird ſie nicht mehr in die Sudpfanne zurückgepumpt, ſondern in eigenen Pfannen zu dem ſogenannten Mutterlaugenſalze verſotten oder zur Salmiakfabrikation (S. 194), zur Erzeugung von Magneſia, Bitterſalz, Glauberſalz ꝛc. benützt. Dampft man dieſe Mutterlauge (Mutterſoole) weiter ab, ſo kryſtalliſirt daraus der größte Theil des Kochſalzes und Bitterſalzes, ſo wie das Glauberſalz, und es bleibt das Chlormagneſium zurück. Kochſalz und Bitterſalz zerſetzen einander in der Froſtkälte der Auflöſung, indem Glauberſalz und ſalzſaure Bittererde entſtehen (ſ. Bd. X, S. 262). Der größte Theil des in der Siedeſoole enthaltenen Glauberſalzes entſteht auf dieſe Art, und die Menge desſelben wird um ſo größer, je mehr die konzentrirte Soole der Froſtkälte ausgeſetzt geweſen war. Die Mutterſoolen des Salzkammergutes enthalten kein Glauberſalz, indem ſich dieſes theils mit dem Pfannenſtein verbunden, theils während des Abdampfens in ſchwefelſaure Bittererde umgewandelt hat; ſie enthalten außer dem Kochſalze und etwas ſalzſaurem Kali größtentheils Chlormagneſium mit einer geringeren Menge Bitterſalz, außerdem Brommagneſium (etwa 0.13 Prozent).

Der Herausgeber.

Sattlerarbeiten.

Das Geſchäft des Sattlers, ſehr nahe verwandt mit dem Gewerbe des Taſchners und des Riemers, bezieht ſich zwar in der Regel auf die Verfertigung oder Zurichtung aller zur Ausrüſtung eines Reitpferdes erforderlichen Gegenſtände; jedoch iſt der Sattel jederzeit ſeine Hauptarbeit, und wenn man in manchen Gegenden den Verfertiger von Kutſchen einen deutſchen Sattler nennt, ſo ſcheint dieſes ein Fehler des Sprachgebrauches zu ſeyn, welcher vielleicht noch von der Zeit herrührt, da dieſe mit einander verwandten Gewerbe noch nicht gehörig geſchieden waren. Hier ſoll nur von dem Baue der Reitſättel die Rede ſeyn. Da bei dieſen ſo wie bei den Riemerarbeiten Maſchinen und chemiſche Hülfsmittel nicht angewendet werden, ſondern alles auf Werkzeuge und Handgriffe ankommt, ſo hat das Sattlergewerbe wenig Momente von bedeutendem techniſchen Intereſſe. Aus dieſem Grunde und auch deßhalb, weil Handgriffe ſich nicht gut zu einer theoretiſchen Darſtellung eignen, ſoll nur das Wichtigſte der Sache hier angegeben werden, um ſo mehr, da eine umfaſſende Monographie dieſes Gegenſtandes manche etwas entfernter liegende Kenntniſſe, als: die der anatomiſchen und phyſiologiſchen Verhältniſſe des Pferdes, ferner der Reitkunſt u. dgl. erheiſchen, und jedenfalls zu weit führen müßte.

Der Gebrauch des Sattels iſt nicht ſo alt, als das Reiten ſelbſt. In den älteſten Zeiten ritt man, ſelbſt im Kriege, auf dem nackten Pferde. Hierzu gehörte eine bedeutende Geſchicklichkeit im Voltigiren, in der Haltung des Körpers im Gleichgewichte in ſitzender und ſtehender Stellung, wozu ſich dann bei fortgeſetzter Übung noch andere Fertigkeiten geſellten, als: das Auf- und Abſpringen vom Pferde im ſchnellſten Carriere der Waffentänze, das Springen über erhöhte Gegenſtände, das Abneigen des Körpers zur Erde um etwas aufzuheben, ja ſelbſt das Stehen auf mehrern nackten Pferden zugleich, — Fertigkeiten, welche zur guten Erziehung des jungen Römers oder Griechen gehörten, und jetzt noch bei manchen aſiatiſchen Völkerſchaften und bei unſern Kunſtreitern angetroffen werden.

Dieſe Art von Reiterei war zwar die einfachſte und natür-

lichſte, aber nicht die bequemſte und ſicherſte, denn ſie erforderte viel Kraft, Anſtrengung, Gewandtheit und Feſtigkeit der Haltung. Obwohl der Gedanke, einen künſtlichen Sitz oder einen Sattel auf dem Pferde anzubringen, dem angehenden oder bequemen Reiter nahe liegen mußte, ſo kam dieſer Gedanke doch ziemlich ſpät, wahrſcheinlich im vierten Jahrhunderte zur Ausführung.

Die älteſten Sättel ſcheinen bloße Reitkiſſen geweſen zu ſeyn, die mit Steigbügeln verſehen waren. Dieſen unterlegte man bald ein hölzernes Geſtell, einen ſogenannten Sattelbaum, ohne welchen das Reiten auf langen Wegen für Pferd und Reiter zu läſtig geweſen wäre, und das Gepäcke keinen hinreichend feſten Anhaltspunkt gehabt hätte. Dieſe Sättel wurden von den Römern nach Deutſchland gebracht, und da mannigfaltig verbeſſert und vervollkommnet. Eine hohe Wichtigkeit erlangten die Sättel, als ſowohl im Kriege als bei Waffenſpielen die Reiter ſchwere Harniſche und metallene Rüſtungen zu führen anfingen. Der römiſche Sattel wurde nun ſo eingerichtet, daß er dem Reiter einen weit ſicheren und feſteren Sitz darbieten konnte; dieſer Sattel, oft ein Gegenſtand luxuriöſer Aufmerkſamkeit, wurde in den alten Tummel-, Turnier- oder Ritterſattel umgewandelt, aus welchem in neuerer Zeit der jetzt noch gebräuchliche Schulſattel entſtand. Er hatte eine ſolche Geſtalt, daß er ſelbſt beim Ausſpringen oder Bäumen des Pferdes dem Reiter noch einige Sicherheit des Sitzes geben konnte, Vortheile, bei welchen man ſeine Schwerfälligkeit überſah. Einige nicht weſentliche Abänderungen gaben dieſem Sattel ſpäter die Namen: deutſche, franzöſiſche, Froſchſättel u. dgl., ſtörten aber den Urcharakter desſelben nicht.

Gleichzeitig mit dem römiſchen Sattel verbreitete ſich im Morgenlande ein anderer, welcher uns unter dem Namen des ungariſchen Sattels bekannt iſt, und bei allen morgenländiſchen Völkern ſo wie bei den Ungarn noch vorkommt. Er hat eine größere Leichtigkeit, und ſchont das Pferd mehr als der vorhergenannte, gewährt jedoch keinen ſo ſicheren Sitz wie der altdeutſche, und nimmt daher mehr Geſchicklichkeit des Reiters in Anſpruch. Im Weſentlichen hat er nie eine bedeutende Abänderung erlitten.

Der bei uns ſehr verbreitete engliſche Sattel zeichnet ſich vor allen übrigen durch einen hohen Grad von Leichtigkeit und Eleganz aus, ſcheint durch allmäliche Abänderungen und Verbeſſerungen des deutſchen entſtanden zu ſeyn, und iſt ſelbſt in den Verhältniſſen ſeiner Beſtandtheile nicht immer gleich.

Jeder Sattel beſteht aus drei Haupttheilen, nämlich aus einem hölzernen Geſtelle, Sattelbaum genannt, welches die feſte Grundlage desſelben ausmacht, aus einem unter demſelben liegenden Kiſſen, welches beſtimmt iſt, den nachtheiligen Wirkungen des Druckes oder Reibung des harten Sattelbaumes zu begegnen, endlich aus einem, theils auf die Bequemlichkeit des Reiters, theils auf äußere Eleganz berechneten Überzuge des Sattelbaumes von Leder, Wolle, Seide u. dgl.

Die Verſchiedenheiten der einzelnen Sattelarten laſſen ſich am beſten nach der Verſchiedenheit der ihnen zum Grunde liegenden Geſtelle beurtheilen, nach deren Anſicht ſich auch ſicher auf die Geſtalt des vollendeten Sattels ſchließen läßt. Die wichtigſten, jetzt noch gebräuchlichen Sättel ſind folgende:

1) Der deutſche Sattel. An dem Baume Taf. 273, Fig. 3 bemerkt man die vorderen, faſt gabelförmig über dem Rücken des Pferdes liegenden Theile a a, in der Kunſtſprache die Orte genannt, auf welchen ſich der Kopf b befindet. An der Hinterſeite ſind die ebenfalls weitgabelförmig abwärts gehenden Theile c c oder Geſtellchen, mit dem über ihnen befeſtigten horizontal bogenförmigen Anſatze d, Afster genannt. Die Orte und die ihnen an Länge gleichen Geſtellchen ſind durch die Stege e e mit einander verbunden. Die an den Orten bei f angebrachten Erhöhungen heißen die Bauſchen. Fig. 4 ſtellt eine vordere Anſicht dieſes Sattelbaumes vor, bei welcher die Buchſtabenbezeichnung dieſelbe Bedeutung hat, wie bei der vorhergehenden Figur. — Das Weſentliche des deutſchen Sattelbaumes beſteht in den Geſtellchen, welche anderen Sätteln fehlen, und wodurch der hintere Theil des Sattels dem vorderen etwas ähnlich wird. Überdieß iſt er gewöhnlich etwas ſtärker im Holze, hat in ſeinem Baue mehr Tiefe und Breite als andere Sättel. Dieſe Einrichtung gibt ihm den Vorzug, daß ſich der Reiter auf demſelben viel ſicherer und bequemer halten kann, wozu vorn die Bauſchen, rück-

wärts der After ſehr wirkſam ſind, ferner daß das Gepäcke einen feſteren Anhaltspunkt findet, und daß er ſich beim Auf- und Abſteigen eines ſchweren Reiters weniger dreht und aus ſeiner Lage kommt. Verſchiedenheiten der Überzüge und der Dimenſionen einzelner Theile begründen auch wieder eine Verſchiedenheit ſeiner Benennung. — Der alte Ritter- oder Turnierſattel war ihm ſehr ähnlich, nur mit den Ausnahmen, daß beim Ritterſattel der Kopf ſehr hoch und verſchieden verziert, die Bauſchen größer, und der After viel erhabener waren, wodurch die Schenkel des Reiters wie eingekeilt zwiſchen Bauſchen und After ruhten, worauf noch nach Umſtänden geſehen wurde, daß der Bau eine größere Breite hatte, der Sitz eine bedeutende Bequemlichkeit und Sicherheit, und das Gepäcke den feſteſten Anhaltspunkt erhielt. Zu Kampfſpielen und Gefechten war auch ein ſo feſter Sitz nöthig, damit der Reiter nicht leicht aus dem Sattel gehoben werden konnte. — Der deutſche Sattel kommt ſehr häufig als Schluß- oder Schulſattel vor, und wird entweder für Anfänger der Reitkunſt oder auf Schulpferden gebraucht: erſteres, weil jene noch keinen hinlänglich feſten Sitz haben; letzteres, weil auch ein geſchickter Reiter zur zarten und ruhigen Führung eines nicht eingeſchulten Pferdes einen ſehr feſten Sitz bedarf. Vor nicht ſehr langer Zeit war der deutſche Sattel bei der ſchweren Reiterei faſt in ganz Deutſchland unter dem Namen des Dienſtſattels recht zweckmäßiger Weiſe gebräuchlich.

2) Der franzöſiſche Sattel, ein Abkömmling des deutſchen. Sein Baum, Taf. 273, Fig. 5, beſteht ebenfalls aus den zwei Orten a, deren Vereinigung den etwas niedrigern und einfacher gezierten Kopf b bildet; aus den an die Orte angeſetzten Bauſchen c, den Stegen d, dem After e, und den Geſtellchen f, welche jedoch nicht wie beim deutſchen Sattelbaume mit den Orten gleiche Länge haben, ſondern über die Hälfte kürzer ſind. Dadurch verliert der franzöſiſche Sattel bedeutend an der ſicheren, ruhigen und feſten Lage, welche dem deutſchen vermöge ſeiner tiefer abwärts am Pferde reichenden Geſtellchen zukommt, und eignet ſich nicht ſo gut zum Reiten mit vielem Gepäcke; jedoch gewährt er einen weit feſteren Sitz als jeder andere Sattel, mit Ausnahme des deutſchen. Der Kopf und After

ſcheinen nicht bloß der Zierlichkeit wegen, ſondern auch deßhalb niedriger zu ſeyn, weil dieſe Theile, wenn ſie zu hoch ſind, bei einem Sturze des Pferdes ſich ſehr leicht in den Leib des Reiters eindrücken, und dadurch die gefährlichſten Folgen haben. Der franzöſiſche Sattel blieb jedoch nicht immer gleich, ſondern mußte ſehr oft dem Wechſel der Mode huldigen, obwohl er in der Hauptſache keine weſentlichen Veränderungen erlitt. Häufig fehlt dem franzöſiſchen Sattel der After, wodurch der Sitz des Reiters wie bei einer engliſchen Pritſche ziemlich flach wird, und die Bauſchen bilden oft eine über den Sattelkopf hinweglaufende Wulſt. Vielen Sätteln, welche andere Namen führen, als: manchen Schul-, Froſch-, Wurſt- u. dgl. Sätteln, ja ſelbſt manchen Sätteln, die an den engliſchen Geſchmack erinnern, liegt der franzöſiſche Sattelbaum zu Grunde. Er gewährt nach dem deutſchen die ruhigſte und ſicherſte Lage auf dem Pferde, und iſt für den Reiter nach jenem der bequemſte, wird jedoch durch den engliſchen Sattel immer mehr verdrängt.

3. Der engliſche Sattel. Der Vordertheil ſeines Baumes, Taf. 273, Fig. 6, iſt dem deutſchen ſehr ähnlich, nur fehlen ihm meiſtens die Bauſchen, er hat weniger Breite und Tiefe, und der Kopf iſt etwas niedriger; ſein Hintertheil hingegen, d. i. der After a und die Stege b, ſind vom deutſchen und franzöſiſchen Sattelbaume ganz verſchieden. Das Eigenthümliche beſteht hier darin, daß die Stege nach hinten zu in zwei mehr oder weniger breite Flächen auslaufen, welche jedoch die gehörige Krümmung oder Tracht haben, um überall auf dem Pferde gut anzuliegen; ferner darin, daß die dem deutſchen und franzöſiſchen Sattel eigenen Geſtellchen fehlen, und das Afterſtück nur eine geringe Höhe hat. Im Ganzen iſt er ſehr ausgeſchnitten und verdünnt, hat keine ſcharf hervorragenden Theile, einige Zoll weniger Weite und Tiefe, und viel mehr Leichtigkeit als der deutſche. Er verdankt ſeine Erfindung der Einführung der kleinen arabiſchen Pferde, von welchen die veredelte Race Englands abſtammt, für die der deutſche oder franzöſiſche Sattel zu ſchwer wäre; er paßt ſehr gut für den engliſchen Jokey und Jagdliebhaber, weil er wegen ſeiner Einfachheit, Leichtigkeit und keine ſcharfen Vorſprünge enthaltenden Form die daſelbſt ſo häufig vorkommende Gefahr des

Sturzes verringert. Seine bedeutendſten Fehler ſind, daß er auf ſeiner glatten Fläche dem Reiter wenig Anhaltspunkte gewährt, mithin bedeutende Reitſertigkeit und Übung vorausſetzt, wegen ſeines harten faſt bretartigen Sitzes höchſt unbequem, und für lange Ritte und Dienſtgeſchäfte ſehr ermüdend iſt, ferner daß er wegen des Mangels der Geſtellchen, und wegen des Umſtandes, daß er vermög ſeiner geringen Weite und Tiefe nicht genug in die Rippen des Pferdes greift, nicht die ruhigſte und ſicherſte Lage auf dem Pferde hat. Auch iſt er ſelten ſo gebaut, daß vermöge ſeiner Form dem Schenkel des Reiters die gehörige Lage angewieſen wird. Hieraus ergibt ſich, daß ſeinen guten Eigenſchaften auch eine Menge Fehler gegenüber ſtehen, und es iſt wahrſcheinlich nur dem Einfluſſe der Mode zuzuſchreiben, daß er faſt in allen europäiſchen Ländern die übrigen Sättel zu verdrängen droht. — Von dem engliſchen Sattel erſcheinen manche Abänderungen, von denen die wichtigſten folgende ſind:

a) Die engliſche Pritſche. Sie iſt ſehr flach, und das Afterſtück bildet entweder keine, oder eine nicht bedeutende Erhöhung.

b) Der Froſchſattel, welcher die Bequemlichkeit des deutſchen Sattels mit der Leichtigkeit des engliſchen verbinden ſoll, und zu der Zeit entſtanden iſt, da die Mode einen Übergang von jenem zu dieſem herbeiführte. Jetzt kommt er ſelten vor. Seine Grundlage iſt der engliſche Sattelbaum, jedoch iſt er nach hinten zu etwas breiter, um dem Reiter einen bequemeren Sitz zu bieten, und auf dem Pferde eine feſtere Lage zu erhalten. Auch hat er gewöhnlich etwas mehr Weite und Tieſe als der engliſche Sattel. Das weſentlich Unterſcheidende bei ihm ſind jedoch die am Vordertheile angebrachten Bauſchen, die zwar an den deutſchen Sattel erinnern, ſich jedoch nicht, wie bei dieſem, vereinigen, ſondern iſolirt von einander ſtehen, ferner die am After angebrachte mehr oder weniger erhabene Wulſt. Den Namen Froſchſattel ſcheint eine ſehr lebhafte Einbildungskraft erfunden zu haben. Fig. 7, Taf. 273 gibt eine Anſicht von ihm.

c) Der Wurſtſattel iſt eine leichte Abänderung des vorigen, und unterſcheidet ſich vom Froſchſattel dadurch, daß er etwas mehr Tiefe und Weite, nach hinten zu etwas mehr Breite

hat, daß die Bauſchen ſich über dem Sattelkopfe zu einer Art Wurſt vereinigen, und daß auch der After mit einer ähnlichen Wurſt bekleidet iſt. Er taugt ſehr gut für lange oder Dienſtritte, und war daher lange Zeit bei den deutſchen Armeen für die ſchwere Kavallerie als Dienſtſattel eingeführt, was er hier und da auch noch iſt.

d) Der Löffelſattel. Dieſer hat zur Grundlage einen engliſchen Sattelbaum, und unterſcheidet ſich von dieſem durch einen, der Geſtalt eines umgekehrten Löffels gleichenden Anſatz, der entweder am After oder an dieſem und dem Sattelkopfe angebracht iſt. Im erſten Falle heißt er ein halber (Fig. 8), im zweiten ein ganzer Löffelſattel (Fig. 9). Übrigens erſcheint er bald mit mehr bald mit weniger Tiefe, Weite und Länge, und erhält durch die Begurtung bald mehr bald weniger Ausſchweifung oder ebene Fläche.

e) Der halbungariſche Sattel iſt entweder ein halber oder ganzer Löffelſattel, an welchem jedoch die Stege des Sattelbaumes über den After hinausgehen, um dem Hinterzeuge und Gepäcke mittelſt Klammern gute Anhaltspunkte geben zu können. Er war lange Zeit bei der leichten und ſchweren Kavallerie verſchiedener Armeen eingeführt, iſt jedoch in der neueren Zeit für jene durch den echt ungariſchen, für dieſe durch den echt deutſchen wieder verdrängt worden. Fig. 10 gibt eine Anſicht ſeines Baumes, Fig. 11 eine Anſicht des fertigen und mit Bauchgurten und Steigbügeln verſehenen Sattels.

f) Der Kunſtreiterſattel iſt kurz, faſt eben, hat keinen oder einen unbedeutend erhöhten Kopf, keinen After, und iſt auf ſeiner Fläche mit einem Trittkiſſen verſehen. Fig. 13 ſtellt einen ſolchen Sattel vor.

g) Der engliſche Damenſattel. Sein Baum, Fig. 14, Taf. 273, unterſcheidet ſich von dem gewöhnlichen engliſchen durch eine etwas größere Höhe des Afters, und hauptſächlich durch die am Sattelkopfe angebrachte Gabel a. Damenſättel, welche, wie bei einer Bank, mit einer Rücklehne verſehen ſind, haben in England nur ſehr kurze Zeit eine Rolle geſpielt.

4. Einer der wichtigſten, in ſeiner Bauart von den früher genannten durchaus abweichenden Sättel iſt der ungariſche,

der ſehr alten Urſprunges, und in allen orientaliſchen Ländern von den Steppen Arabiens und Perſiens bis nach Ungarn, Rußland verbreitet iſt, ja in ganz Europa Anerkennung gefunden hat, und häufig als Militärſattel für die leichte Kavallerie angewendet wird. Er iſt überhaupt bei den Völkern eingeführt, wo das Pferd nur zum Reiten und nicht zum Tragen von Laſten angewendet wird, und ſcheint in ſeiner Weſenheit nie eine Abänderung erlitten zu haben. In ſeiner Urgeſtalt hat ſein Baum ſtatt der After- und Ortſtücke zwei Zwieſel, von Wurzeln oder Äſten der Buchen, Birken und anderer feſter Holzarten, welche ſchon von Natur aus zu einer für ihre Beſtimmung entſprechenden Geſtalt gewachſen ſind. In Fig. 15 ſind dieſe Stücke mit a bezeichnet. Dieſe Zwieſel ſind durch die aus Linden- oder einem anderen nicht leicht ſpringenden Holze verfertigten Stege oder Schaufeln b vereinigt. In dem beiläufig viereckigen Raume zwiſchen den Zwieſeln und Stegen iſt, wie in Fig. 16, welche den Baum von oben darſtellt, erſichtlich iſt, ein Stück ſtarker Ochſenhaut ausgeſpannt, welche mit ſtarken Riemen oder Ochſenſehnen einerſeits an die Zwieſel, andererſeits an die Stege feſt angeſchnürt iſt. Nur der äußere Überzug und die Verzierungen bilden ſeine Verſchiedenheiten. Er iſt unter allen Sätteln der einfachſte, natürlichſte, und da er wenig Zuthaten und keine koſtſpieligen Materialien verlangt, und viel Verzierungen nicht leicht verträgt, der wohlfeilſte. Er iſt auch der dauerhafteſte und haltbarſte von allen Sätteln, da diejenigen Theile des Baumes, welche ſeine Feſtigkeit vorzüglich begründen, von der Natur aus in ihrer erforderlichen Geſtalt gewachſen und mithin nicht künſtlich zuſammengefügt ſind. Wegen ſeiner Leichtigkeit und Bequemlichkeit für das Pferd iſt er ſowohl der Nationalſattel der Türken, Araber, Perſer, Koſaken, Polen, Ungarn u. ſ. w., als der verbreitetſte Militärſattel bei der leichten Kavallerie faſt aller europäiſcher Staaten. Er leidet durch Hinwerfen und Wälzen des Pferdes mit Sattel und Zeug wenig, und kann leicht, wenn er abgenützt und unanſehnlich geworden iſt, durch einen friſchen Überzug erneuert werden. Ein Hauptvorzug endlich iſt der, daß er nicht leicht windſchief wird, oder das Pferd drückt, weßhalb man bei nomadiſchen Völkerſchaften Aſiens, welche oft Tage und Nächte hindurch nicht vom Pferde kommen, ja

wochenlang nicht abſatteln, verhältnißmäßig ſehr wenig gedrückte Pferde findet. — Dieſen Vorzügen ſtehen freilich auch manche Fehler entgegen. Er ziert das Pferd nicht, da er demſelben, wie man ſich häufig ausdrückt, eine kamehlartige Geſtalt gibt, in welcher Beziehung er das Gegentheil des engliſchen iſt. Auch hat er bei weitem nicht die ſichere und feſte Lage auf dem Pferde, wie andere Sättel, da ihm die ſonſt über die Rippen herab reichenden Geſtellchen und Orte fehlen. Deßhalb verträgt er ſich nicht gut mit ſchwerem Gepäcke oder ſchweren Waffen und Harniſchen. Weil er auf dem Pferde leicht wankt und ſich dreht, ſo muß er nach ganz anderen Regeln beſtiegen werden als zum Beſteigen anderer Sättel gelten; jedoch ſchwingt ſich ein hierauf geübter Reiter auf einen ſelbſt etwas locker geſchnallten Sattel mit derſelben Leichtigkeit und Behendigkeit, wie auf einen engliſchen. Ferner iſt für einen ſchweren ſtarken Reiter der ungariſche Sattel nicht bequem genug, da ſein Sitz zu ſchmal, oft auch zu kurz iſt, und man nicht ſo geſtreckt, mithin auch nicht ſo feſt und ſicher auf ihm ſitzen kann wie auf einem anderen, beſonders einem deutſchen oder franzöſiſchen, und da der Reiter auf ihm nie eine ausgeſtreckte zierliche, den Regeln der Reitkunſt angemeſſene Stellung annehmen kann, ſo wird er auf Manegen nie als Schulſattel angewendet, und kann eben ſo wenig zur kunſtgerechten Erlernung der Reitkunſt als zur feinen Abrichtung des Pferdes gebraucht werden.

5. Pack- oder Saumſättel für Pferde, Eſel, Maul- und andere Laſtthiere. Dieſe bieten wegen ihrer Einfachheit wenig Anhaltspunkte zu einer techniſchen Betrachtung. Sie beſtehen aus einem Baume und einem Sattelkiſſen. Jener iſt aus zwei gekrümmten ſich quer über das Thier herüberlegenden, und aus zwei längs der Seiten hin laufenden Stegen zuſammengeſetzt.

Beide Stege werden meiſtens noch mit angenagelten Eiſenblechſtücken befeſtiget. Das Kiſſen iſt ebenfalls ſehr einfach, da es gewöhnlich nur ein gehörig zugeſchnittener und gehefteter Sack von Leinwand oder Schafleder iſt, der eine Füllung von Stroh odes Kälberhaaren hat.

Verfertigung der Sättel.

1. Die Verfertigung der Sattelbäume. Da der Sattelbaum die Grundlage des ganzen Sattels iſt, und dieſem die Geſtalt und Feſtigkeit gibt, und da Fehler im Baue desſelben jederzeit entweder das Pferd drücken oder dem Reiter Unbequemlichkeiten machen, ſo iſt bei Verfertigung desſelben die größte Vorſicht und Aufmerkſamkeit nothwendig. Obwohl man auch Sättel auf Vorrath verfertiget, ſo ſoll doch zu einem genau paſſenden Sattel jederzeit am Pferde vorher das Maß genommen werden.

Das gewöhnlichſte Material für Sattelbäume iſt rothbuchenes Holz, welches wegen ſeines verworrenen Faſernlaufes einen bedeutenden Grad von Zähigkeit und Feſtigkeit beſitzt, ſelbſt wenn es gegen die Faſern bearbeitet iſt. Zu den Zwieſeln des ungariſchen Sattelbaumes nimmt man, wie oben erwähnt wurde, birkenes Holz oder harte Wurzeln von andern Bäumen, zu den Stegen Linde. Dieſe Holzſtücke werden zuerſt aus dem Groben behauen, dann, um das Ziehen oder Reißen des fertigen Sattelbaumes zu verhindern, gewöhnlich über ein Jahr vorſichtig getrocknet. Hierauf werden die einzelnen Theile des Sattelbaumes nach den Muſtern und den genommenen Maßen genauer mit dem Dexel zugehauen, mit dem Reifmeſſer beſchnitten, und zur Vollendung mit der Raſpel bearbeitet. Die zu verbindenden Theile läßt man an ihren Enden breit und dünn auslaufen, falzt ſie, wenn es ſtärkere Theile ſind, auch etwas ein, und vereiniget ſie mit gut bindendem Leime. Hierauf ſoll der Sattelbaum unterſucht werden, ob er dem Pferde gut paßt und nicht windſchief geworden iſt. Dieſes geſchieht nach dem Augenmaße bei Auflegung desſelben auf das Pferd, und auch dadurch, daß man den Sattelbaum umkehrt, und mit einem Faden die Entfernung der äußerſten entgegengeſetzten Theile desſelben, z. B. beim deutſchen Sattelbaume vom rechten Orte bis zum linken Geſtellchen und umgekehrt kreuzweiſe mißt, wobei immer ſich einerlei Maßlänge zeigen muß, wenn der Sattel ſich nicht geworfen hat. Der kleinſte Fehler hierbei macht, daß das Pferd gedrückt wird. Unrichtige Stücke müſſen gleich durch andere erſetzt werden, weil Fehler in

Betreff des Werfens durch kein Mittel, ſelbſt nicht durch eine ſtarke Verblechung ganz beſeitiget werden können. Die meiſte Geſchicklichkeit erfordert die Verfertigung des deutſchen Sattelbaumes, weil er der zuſammengeſetzteſte iſt, und alle Theile desſelben eine ſehr genaue Verbindung und die ſtrengſte Symetrie haben müſſen. Nach ihm iſt der franzöſiſche am ſchwierigſten zu verfertigen. Für die Verhältniſſe der einzelnen Theile eines Sattelbaumes gibt es gewiſſe faſt allgemein beobachtete Erfahrungsregeln, z. B. daß der Sattel immer 4 Zoll mehr Tiefe als Weite haben ſoll, daß er nach rückwärts zu etwas an Weite zunehme, daß er lieber etwas zu lang als zu kurz ſey, um für Reiter von verſchiedenem Körperbaue zu paſſen u. dgl.; ein geſchickter Sattler hält ſich jedoch an dieſe Regeln nicht, und hat nur das Bedürfniß des Pferdes und Reiters im Auge.

Auch zur Verfertigung des engliſchen Sattelbaumes gehört viel Aufmerkſamkeit, damit er auf dem Pferde eine gute Lage habe, dem Reiter einen bequemen Sitz verſchaffe, nicht zu wenig Kammer, d. i. hohlen Raum zwiſchen ſich und dem Pferde habe, nicht auf einer Seite mehr aufliege als auf der anderen, und die gehörige Höhe, Länge, Breite, ſo wie die geforderte Leichtigkeit und Eleganz habe. Die Stege müſſen eine ſolche Geſtalt und Krümmung haben, daß ſie mit ihrer ganzen unteren Fläche überall gleich drücken, damit die Laſt des Reiters und des Sattels ſich auf eine größere Fläche des Pferdes vertheile; auch ſollen die Stege nach dem After zu eine bedeutende Breite haben, um dem Sattel eine feſtere Lage, dem Reiter einen beſſeren Schluß zu gewähren.

Die Verfertigung der Bäume von Abarten des engliſchen Sattels läßt ſich nach den oben angeführten Erklärungen derſelben leicht errathen.

In England hat man zu den Stegen des Sattels auch häufig Fiſchbein, Stahl oder Sohlenleder angewendet. Die hierbei beabſichtigten Vortheile ſollten darin beſtehen, daß die aus dieſen Materialien dünner verfertigten Stege eine größere Leichtigkeit haben, und die Sättel wegen ihrer Elaſtizität auf jedes Pferd von was immer für einem Baue paſſen und immer gut aufliegen ſollten. Fiſchbeinſättel, wenn die Stege nicht zu dünn ſind, haben

allerdings dieſe Vorzüge in einem bedeutenden Grade, leiden jedoch an dem Fehler, daß ſie ſich leicht zuſammenbiegen laſſen, und deßhalb keine hinlänglich feſte Lage auf dem Pferde annehmen, ſondern ſich bald nach vorn bald nach hinten verrücken, wenn die Laſt des Reiters bald nach dieſer bald nach jener Richtung hin wirkt. Stahlſättel ſind denſelben Mängeln ausgeſetzt, wozu noch der Umſtand kommt, daß ſie leichter brechen und überdieß wegen des in Berührung mit Schweiß erfolgenden Roſtes an geringerer Dauerhaftigkeit leiden. Pfundlederne Sattelbäume endlich haben ebenfalls alle Fehler der Fiſchbeinſättel, ohne jedoch vor gewöhnlichen hölzernen einen anderen Vorzug als den zu haben, daß ſie auf Pferde von verſchiedener Bauart paſſen.

Der ungariſche Sattelbaum beſteht, wie oben erwähnt wurde, aus den beiden Zwieſeln, welche eigentlich von der Natur geeignet gewachſene krumme Äſt- oder Wurzelſtücke ſeyn ſollten, und aus den Stegen. Die bei uns meiſtens aus wohl ausgetrockneten Klötzen ausgehauenen Zwieſel ſind jedoch zum Theile über die Quere der Faſern gearbeitet, und brechen daher leicht. Da dem Baume Orte und Geſtellchen fehlen, ſo muß er ſehr genau gearbeitet ſeyn, um eine möglichſt ſichere Lage auf dem Pferde zu haben. Eine höchſt wichtige Sache iſt es, daß er nicht windſchief ſey, was durch Meſſen am leichteſten zu erfahren iſt; daß die Stege gehörig ausgeſchweiſt ſeyn, damit ſie nach keiner Richtung das Pferd ſchneiden oder drücken, daß, weil der Sattel nach vorn und rückwärts wenig Stütze hat, die Löcher in den Stegen für den Gurt am gehörigen Orte angebracht ſind, da einige Linien zu weit vor oder zurück, machen, daß der Reiter entweder eine vorwärts ſchwankende oder eine zu weit zurückgehaltene Stellung zu Pferde erhält.

2. Das Beflechſen oder Beädern des Sattelbaumes. Der aus Holz verfertigte Sattelbaum würde, da er durch das Aufſchneiden ſehr geſchwächt iſt, und hier und da ſogenanntes Hirnholz zeigt, nicht die ſeiner Beſtimmung entſprechende Feſtigkeit und Tragfähigkeit haben, wenn man dieſem Gebrechen nicht durch künſtliche Mittel begegnen möchte. Mit Ausnahme des ungariſchen werden daher alle Sattelbäume, vorzüglich der ſehr dünne und leichte engliſche beflechſt oder beädert. Das

hierbei angewendete, aus England ſtammende Verfahren beſteht darin, daß man über den ganzen Sattelbaum ſehr dünn geklopfte, ſorgfältig ausgehechelte, ausgezupfte und in ſehr dünne Fäden zertheilte Rindsflechſen ſehr feſt und gleichförmig anleimt, dieſe mit einem Glättholze ganz gleich niederſtreicht und ebnet, ſo daß ſie einen feinen, überall an Stärke gleichbleibenden Überzug bilden, ſie dann trocknet, und nach dem Trocknen wieder etwas polirt. Hierbei muß vorzüglich auch darauf geſehen werden, daß die Flechſenfaſern jederzeit nach der Quere die Holzfaſern bedecken, daß dieſe an keinem Orte ſtärker oder ſchwächer aufgetragen werden, und daß ſie keine Stelle des Holzwerkes nackt laſſen. Der Leim bindet dann die ohnehin auch Leim enthaltenden Flechſenfaſern ſehr feſt an das Holz, und gibt dieſem eine ungemeine Zähigkeit und Stärke. — Bei ungariſchen Sattelbäumen iſt, wenn die Zwieſel aus gut ausgewähltem Holze vorſchriftsmäßig gemacht ſind, die Beflechſung überflüſſig, weil ſie ohnehin wenig oder gar kein Hirnholz darbieten. Überdieß wird auch bei ordinären Sätteln die Beflechſung gewöhnlich unterlaſſen, um ſie wohlfeiler herſtellen zu können.

3. Das Behäuten der Sattelbäume. Nach getrockneter Beflechſung wird der Sattelbaum auf ſeiner ganzen Oberfläche mit ſeiner feſter aufgeleimter Leinwand gleichförmig überkleidet. Hierbei ſollen die Enden der aufzuleimenden, vorher gehörig zugeſchnittenen Leinwand weder über einander ſtoßen, noch ſich unerreicht laſſen, damit keine drückenden Ungleichheiten entſtehen. Nach dem Aufleimen wird die Leinwand mit einem Glättholze überſtrichen, um ſie feſt an das Holz anzudrücken, den Leim noch gleichförmiger zu vertheilen, und etwas zu ebnen und zu glätten. Dann wird das Ganze getrocknet.

Durch dieſe beiden Operationen erhält der Baum einen ſo hohen Grad von Feſtigkeit und Dauerhaftigkeit, daß er das Einſchlagen von Nieten und Nägeln ſehr gut verträgt, ohne zu ſplittern oder zu ſpringen, daß er nur durch eine ſehr bedeutende Gewalt gebrochen werden kann, und gegen die Einwirkungen des Schweißes und Holzfraßes ziemlich geſichert iſt. Jedoch iſt weder die Beflechſung noch die Behäutung im Stande, das Ziehen oder Werfen eines aus feuchtem Holze verfertigten Sattelbau-

mes zu verhindern. Ungariſche Sättel werden meiſtens nicht behäutet.

4. Auf dieſe Arbeiten folgt die Verblechung des Sattelbaumes, welche beſtimmt iſt, ihn noch kräftiger gegen Verletzungen zu ſchützen. Die Verblechung, eine Arbeit des Schloſſers, beſteht darin, daß man den Kopf außen bis abwärts zum Ausgange der Orte inwendig bis zur Einfalzung der Stege, und den Rand des Hinterſattels mit hinlänglich ſtarkem aufgenietetem, einen Zoll breiten Eiſenbleche bekleidet. Fig. 17 ſtellt einen Sattelbaum vor, bei welchem die Lage des Bleches erſichtlich iſt. Eine ſtarke und genaue Verblechung ſteigert zwar die Feſtigkeit des Baumes noch mehr, iſt jedoch nicht im Stande das Werfen des Holzes zu verhindern oder fehlerhafte Satteltheile in einer verbeſſerten Richtung oder Lage feſt zu erhalten. Bei gelungener und ſorgfältiger Arbeit ſoll das Blech überall feſt anliegen, die Kanten desſelben ſollen gebrochen und die Nägelköpfe etwas verſenkt ſeyn, damit keine ſchneidende oder reißende Hervorragung entſtehe. Ungariſche Sattelbäume mit krumm gewachſenen Zwieſeln werden auch nicht verblecht, wohl aber ſolche, die aus Klötzen ausgehauen wurden.

5. Der Sattelbaum ſollte nun mit einem guten waſſer- und ſchweißdichten Firniſſe überſtrichen werden, damit durch jene Feuchtigkeiten der am Baume befindliche Leim nicht angegriffen oder zerſetzt werden kann. Dieſe allerdings zu empfehlende Vorſicht wird jedoch nicht immer angewendet. Am geeignetſten iſt eine aus 1 Pfund Bernſtein, 1 Pfd. Leinöhlfirniß und 1½ Pfd. Terpentinöhl bereitete Miſchung, welche den Wirkungen der Näſſe und Hitze ſehr gut widerſteht.

6. Nach dieſen, faſt nur auf die Feſtigkeit und Dauerhaftigkeit zielenden Arbeiten ſchreitet man zur Begurtung des Sattels oder zur Anbringung des Grundſitzes, wobei der leere Raum zwiſchen den Stegen mit Gurten ausgefüllt wird. Dieſe werden zuerſt nach der Länge des Sattels aufgezogen, am Kopfe des Baumes vor der Verblechung über und am After neben einander mit Zwecken feſtgenagelt; hierauf werden die Quergurten von einem Stege zum anderen aufgezogen, und je nachdem der Sattel flacher oder ausgeſchweifter ſeyn ſoll, mehr oder we-

niger angeſpannt. Bei den Quergurten läßt man gewöhnlich doppelte Stücke noch über die Zwecken an den Stegen hinabreichen, an welchen Stücken ſpäter die Sattlſtrüppen ſammt dem Sattelgurte befeſtiget werden. Sollten dieſe unmittelbar an den Stegen angebracht werden, ſo würden letztere durch viele Nieten unnöthiger Weiſe durchlöchert und zu ſehr geſchwächt.

Bei der Begurtung muß viel Aufmerkſamkeit und Genauigkeit angewendet werden, und da durch die Spannung der Gurte ſich der Sitz breiter oder ſchmäler, flacher oder ausgeſchweifter machen läßt, muß der Bau des Pferdes und vorzüglich des Reiters ſorgfältig berückſichtiget werden.

Deutſche, franzöſiſche und engliſche Sattelbäume werden gewöhnlich auf gleiche Art begurtet; anders iſt es mit dem ungariſchen. Bei dieſem iſt der Grundſitz ein längliches nicht zu ſchmales ſtarkes, an ſeinem Umfange mit Schnürlöchern verſehenes Stück Leder, welches mit ſchmalen Bindriemen an die Zwieſel und Stege angeſchnürt, ſeltener an jene mit Nägeln befeſtiget iſt. Bei ihnen leiſten die von den Stegen zu dem Leder hin und her gehenden Schnürriemen dieſelben Dienſte, wie bei den übrigen Sätteln die Quergurten; ſie machen nämlich durch ihre größere oder geringere Spannung den Sitz entweder flacher oder ausgeſchweifter. Die Strüppen des Sattelgurtes werden ebenfalls gewöhnlich mit Bindriemen an die Stege befeſtiget.

7. Der Nothſitz iſt ein über die Begurtung geſpanntes Stück Leinwand, welches der Richtung der Gurten vollkommen folgt, und an allen vier Seiten mit Zwecken an dem Sattelbaume befeſtiget wird.

8. Auf ſeiner Oberſeite wird der Sattel nun durch die Anbringung des Sitzes vollendet. Dieſer wird aus Kalb-, Reh-, Gems-, Schweinsleder, auch wohl aus Tuch, Sammt u. ſ. w. bereitet. Um den Sitz zu verfertigen, werden die genannten Materialien doppelt zuſammengelegt, und nach Muſtern mit der Schere oder dem Meſſer gehörig zugeſchnitten. Hierauf werden ſie mit feiner Leinwand gefüttert, und dann entweder, wie bei den meiſten engliſchen Sätteln, glatt gelaſſen, oder, wie bei ſchöneren deutſchen und franzöſiſchen, mit Seide ſo durchnäht, daß die Nähte allerlei geſchmackvolle Verzierungen von Blumen,

Arabesken u. dgl. bilden. Solche Verzierungen heißen in der Sprache des Sattlers Pfeifen. Der ſo zugeſchnittene, mit Leinwand gefütterte und nach Umſtänden verſchieden verzierte Sitz muß nun über dem Nothſitze befeſtiget werden. Dieſes geſchieht gewöhnlich ſo, daß man ihn zuerſt an der Vorder- und Rückſeite annäht, und die Seitenränder anfänglich offen läßt, um die Auspolſterung leicht einbringen und vertheilen zu können. Letztere iſt nach der Beſtimmung des Sattels und nach dem Geſchmacke des Käufers verſchieden. Man verwendet dazu Kälber-, Reh-, Pferdehaare, Wolle, ja für Damenſättel auch Federn. Das gewählte Füllzeug wird von dem Sattler mit der Hand unter den Sitz gebracht und gleichförmig und regelmäßig vertheilt, wobei es nothwendig iſt die gute Vertheilung durch beſtändiges Streichen der Außenſeite des Sitzes mit der anderen Hand zu begünſtigen. Iſt das lagenweiſe eingebrachte Polſterungsmittel gehörig vertheilt, dann wird der Sitz ſammt den noch weiter unten zu beſchreibenden Seitentheilen vollſtändig angenäht.

Die Hörner des engliſchen Damenſattels, alle Bauſchen und ähnlichen Hervorragungen werden gewöhnlich mit einfach oder doppelt gelegtem, zu einer ſackförmigen Geſtalt zuſammengenähtem Leder überkleidet, mit Wolle oder Haaren etwas ausgeſtopft und auf das Horn entweder angenäht oder angeleimt. Sehr hohe Bauſchen bei Schulſätteln u. dgl. werden gewöhnlich zuerſt mit Leinwand überzogen, die ſo angenäht wird, daß ſie ſchlaff iſt, und für die einzuſtopfende Fütterung einigen Spielraum läßt. Die ſo gepolſterte Leinwand wird nach gleichförmiger Vertheilung der Wolle durch eine Reihe von eingeſchlagenen Nägeln an das Holz vorläufig befeſtiget, dann angeſteppt, und nachdem hierauf die Nägel wieder herausgezogen waren, mit einem paſſenden Leder überzogen, welches auf allen Seiten an die Leinwand angenäht wird.

9. Die Satteltaſchen. So nennt man die zu beiden Seiten des Sattels herabhängenden flachen Blätter, deren man auf jeder Seite zwei bemerkt, ein oberes, welches kleiner, und ein unteres, welches bedeutend größer iſt. Die auf derſelben Seite befindlichen ſind entweder aus dem Ganzen gemacht, oder ſie beſtehen aus zwei dachziegelförmig über einander liegenden

Theilen. Die erſtere Einrichtung macht die Unannehmlichkeit, daß der Steigbügelriemen auf dem Pferde unmittelbar aufliegt, und daher die Taſchen weit weg klaffen. Überdieß veranlaßt ſie Unbequemlichkeiten beim Verlängern und Verkürzen des Steigbügelriemens. Man läßt daher gewöhnlicher die Taſchen aus zwei Theilen beſtehen, wobei dann der Steigbügelriemen unter dem kleineren und über dem größeren Blatte wegläuft.

Die Satteltaſchen werden zuerſt nach verſchiedenen von Mode und Geſchmack abhängenden Muſtern aus ſchönem ſtarkem Kalbs-, Schafs- oder Rindsleder zugeſchnitten, auf welches man an der Fleiſchſeite ſtarke Leinwand entweder (jedoch jetzt ſeltener als vormals) aufkleiſtert, oder (was jetzt am gewöhnlichſten und bei beſſeren Sätteln vorzüglich der Fall iſt) ſo aufnäht, daß die Taſche wie der Sitz etwas mit Wolle oder Haaren unterlegt, und wenn es gewünſcht wird, hierauf entweder auf der ganzen Fläche oder auch nur gegen den vorderen Rand hin mit zierlichen Steppnähten verſehen werden können. Das obere Sattelblatt wird dann an den Sitz meiſtens mit Seide angenäht, das untere wird an den Sattelbaum mit Nägeln befeſtiget. Iſt auch an der Form der Taſchen manches gleichgiltig, ſo ſoll doch darauf geſehen werden, daß ſie die gehörige Größe und Lage haben, damit die Schenkel des Reiters nicht auf das bloße Pferd oder die Unterlegdecke zu liegen kommen.

10. Die Anbringung der Steigöſen. Die Steigöſen, d. i. die Klammern, in welchen der Steigbügelriemen befeſtiget iſt (bei x, Fig. 18 erſichtlich), ſind an der Stelle, über welche der Riemen gleitet, meiſtens mit einer Rolle verſehen, welche ſich mit dreht, wenn der Riemen verzogen wird, und mithin die Reibung vermindert. Die etwas komplizirte Erfindung, wornach ſich das Steigleder von ſelbſt auslöſen ſoll, wenn der Reiter ſtürzt, und im Bügel hängen bleibt, erfüllt ihre Beſtimmung nicht hinlänglich, weil auch hier noch immer ein Schleppen des Reiters und andere Gefahren Statt finden können, und der furchtſame Reiter folglich keinen hinreichenden Schutz gegen die Gefahren des Sturzes hat. Dieſe Erfindung iſt daher wieder aufgegeben. Wichtiger iſt die Bemerkung, an welcher Stelle die Steigöſe angebracht werden ſoll.

Die Anheftung der Steigöſen ſoll mit einem Ende an die Stege, mit dem anderen an die Orte des vorderen Sattelbaumes geſchehen. Dadurch erhalten die Schenkel des Reiters den bequemſten und ſicherſten Stützpunkt, und der ganze Körper des Reiters, der ohnehin bei der Fortbewegung des Pferdes eine Neigung hat, nach vorwärts geſchoben zu werden, gewinnt dadurch an Gleichgewicht. Überdieß verzieht ſich der Sattel bei dieſer Einrichtung durch das Auf- und Abſteigen nicht ſo leicht aus ſeiner Lage, und der Sattelbaum gewinnt, weil dadurch Stege und Orte inniger verbunden werden, an Feſtigkeit. Man findet jedoch auch Reiter, welche es vorziehen, daß die Steigöſe an der Mitte der Stege angebracht ſeyn ſoll, um den Schenkeln eine gleichere Richtung mit dem Oberleibe zu geben. Dieſe Einrichtung ſcheint zwar für Schulſättel in der Manege empfehlenswerth zu ſeyn, taugt aber gewiß nicht für den anhaltenden Dienſt, beſonders nicht beim engliſchen Sattel, indem der beim Reiten beſtändig nach vorwärts geworfene Körper da keinen widerſtehenden Stützpunkt findet, der ihm die erforderliche Haltung ſichern könnte. — Bei dem ungariſchen Sattel, auf welchem der Reiter meiſtens eine geſtreckte Stellung zu beobachten gewöhnt iſt, ſind die Löcher in den Stegen oder Schaufeln, durch welche das Steigleder eingezogen iſt, gewöhnlich an der Mitte der letzteren befeſtiget, wodurch allerdings ein Schwanken des Oberleibes entſteht, dem man durch eine veränderte Lage der Steigöſen abhelfen könnte.

10) Das Sattelkiſſen. Der Sattel hat nach allen dieſen Arbeiten an ſeiner Unterſeite, beſonders wegen der Verblechung, noch ſo viele Unebenheiten, Rauhigkeit und Härte, daß er, wenn er unmittelbar auf das Pferd gelegt würde, dieſes ſehr beſchädigen könnte. Man gibt daher dem Sattel zur Unterlage ein Kiſſen, welches Sattelkiſſen genannt wird. Dieſes beſteht gewöhnlich auf der dem Sattel anliegenden Seite aus Schafleder, auf der äußeren aus Leinwand oder einem ſtarken Wollenzeuge; es iſt in beſſeren Fällen mit Wolle, ſonſt wohl auch mit anderen Haaren ausgefüttert, und hat immer eine ſolche Geſtalt, daß es allen Schweifungen des Sattels genau folgt. An der Stelle, wo die Orte das Kiſſen berühren, ſind an letzterem meiſtens kleine lederne Taſchen, Ortſchuhe genannt, angenäht,

welche das Kiſſen und den Sattel in einer engverbundenen Lage erhalten ſollen. Auf die Auspolſterung der Sattelkiſſen ſoll viel Aufmerkſamkeit verwendet werden. Sie ſoll bei regelmäßigem Baue des Pferdes und richtiger Konſtruktion des Sattels gleichförmig ſeyn, im entgegengeſetzten Falle hingegen die Fehler des einen oder des anderen ausgleichen. Wo der Sattel zu wenig aufliegen würde, muß das Kiſſen aufgefüllt, wo er drücken würde, muß es verdünnt werden; woraus folgt, daß manchem Fehler im Baue des Sattels durch eine geſchickte Anfertigung des Sattelkiſſens theilweiſe, wo nicht ganz, abgeholfen werden kann.

12. Die Sattelgurten. Zur Befeſtigung des Sattels auf dem Körper des Pferdes dienen die Sattelgurten, d. i. Bänder, die am Sattel ſo angebracht ſind, daß ſie unter dem Bauche des Pferdes herumgeſchnallt werden können. Die vorzüglichſten Gurten ſind wollene, da ſie wegen ihrer Elaſtizität für das Pferd die bequemſten, und wegen ihrer Feſtigkeit für den Reiter die ſicherſten ſind; leinene hingegen geben nicht ſo gut nach, werden durch den eingeſogenen Schweiß mürbe, und reißen gern, gerade in dem gefährlichſten Momente, wenn nämlich das Pferd einen Sprung macht, und dabei die Bauchmuskeln anſtrengt. — Die Sattelgurten werden an den Strüppen befeſtiget, welche, wie oben erwähnt wurde, von den über die Langengurten des Grundſitzes weglaufenden Quergurten ſtehen blieben. — Zuweilen wird am Sattel nur eine, aber breitere Bauchgurte, gewöhnlicher dagegen werden zwei oder drei ſchmälere angebracht. Die erſtere Einrichtung iſt nicht zu empfehlen, da eine breite Gurte wegen der runden Form des Pferdsbauches nicht an allen Stellen feſt anliegt, ſondern an den Seiten klafft, und weil ſie, wenn der Sattel feſt und ſicher liegen ſoll, das Pferd zu ſehr drückt. Beſſer iſt es daher zwei Bauchgurten anzuwenden, eine vordere und eine hintere, weil dann der zur Befeſtigung des Sattels erforderliche Druck auf zwei Stellen vertheilt, und dem Pferde weniger läſtig wird. Selbſt wenn jedoch drei Gurten angebracht wären, iſt noch eine Übergurte zum Zuſammenhalten der Satteltaſchen erforderlich.

Um das Sattelkiſſen vor dem eindringenden Schweiße zu ſchirmen, und dem ganzen Sattelſitze eine größere Eleganz zu ge-

den, legt man unter denſelben gewöhnlich noch eine ſogenannte Unterlegdecke, Taf. 274, Fig. 1, mit a b c d bezeichnet. Solche Decken oder Schabraken ſind gewöhnlich von einem guten Wollenzeuge, als Tuch, Kaſimir, ungerauhten, bald einfärbigen bald geſtreiften oder quadrillirten Stoffen u. dgl. verfertiget; zuweilen wendet man hierzu jedoch auch Bären-, Tigerfelle u. ſ. w. an. Vorzüglich ſchön ſind die in der neueſten Zeit aus England gebrachten wollenen Decken, welche auf gelbbraunem Grunde ſchwarze getiegerte Flecken haben, die mit aufpatronirter Tuchſcherer-wolle gemacht ſind. Die Schabraken werden nach Verſchiedenheit des Geſchmackes und der Mode zugeſchnitten, nach Verſchiedenheit des Ranges oder Luxus des Reiters verbrämt und mit Borten beſetzt, und in den unteren Ecken mit einem eingeſtickten Wappen oder mit Schriftzügen verziert. Zuweilen pflegt man auch Schabraken über den Sattel zu legen, wie Fig. 2 zeigt.

Fig. 3 ſtellt die Seitenanſicht eines deutſchen, Fig. 4 die eines franzöſiſchen, Fig. 5 die eines engliſchen, und Fig. 6 die eines ungariſchen Sattels ſammt allen auf dieſer Seite befindlichen Nebentheilen vor.

Von dem fertigen Sattel verlangt man vor allem, daß er überall, mit Ausnahme der Kammern am Widerriſte und Rückgrate, gut anliege, weil ſonſt die Reibung und der ungleichförmig vertheilte Druck desſelben leicht eine Beſchädigung veranlaſſen kann; deßhalb darf er weder zu enge noch zu weit ſeyn, weil er im erſten Falle zu ſehr drückt, im letzteren überdieß nicht feſt genug auf dem Pferde liegt. Iſt der Sattelbaum gut gemacht, ſo iſt auch die erſte Urſache eines ſchädlichen Druckes beſeitiget, und eine fehlerhafte Konſtruktion der übrigen Satteltheile kann zwar leichte unbedeutende Reibungen veranlaſſen, mit geringer Mühe aber unſchädlich abgeändert werden.

Eine beſondere Aufmerkſamkeit muß auf die Kammern verwendet werden. Jene des Widerriſtes ſoll nicht zu nieder ſeyn, und ihn auf keinem Punkte berühren. Wenn man auch dieſe Regel bei manchen engliſchen Sätteln nicht beobachtet, ſo taugt dieſes doch nur für kurze Ritte, und wäre bei längerer Anwendung für das Pferd ohne Zweifel nachtheilig. Die Stelle des Rückgrates, über welcher ſich die hintere Kammer befindet, iſt nicht

leicht Beſchädigungen ausgeſetzt als der Widerriſt; deßhalb braucht auch die entſprechende Kammer weniger Höhe, meiſtens nur die Hälfte der vorderen; dieſe Kammer aber wegzulaſſen oder zu niedrig zu machen, wäre ohne Zweifel von den nachtheiligſten Folgen. Der Sattel ſoll an den übrigen Theilen außer den Kammern ſo anliegen, daß er den Erhabenheiten und Vertiefungen des Rückens folgt, weßhalb er immer verſchieden ſeyn muß, je nachdem das Pferd breit oder ſchmal, der Rücken tief oder erhaben, die Schulterblattmuskeln ſchwach oder voll ſind; ja ein geſchickter Sattler läßt ſogar den Bau und Sitz des Reiters nicht unberückſichtigt. — Für Pferde, bei denen der Sattel in Folge ihres Baues fortwährend vorwärts gleitet, muß der Sattelbaum eng nnd das Kiſſen mehr gefüllt ſeyn. Gleitet der Sattel leicht nach rückwärts, ſo muß eine entgegengeſetzte Bauart angewendet werden.

Die Materialien des Sattlers ſind ſehr verſchieden. Er braucht Holz, Eiſen, Nägel, Leinwand, Gurten, Leder, Wollenſtoffe, Wolle, Pferde-, vorzüglich Rehhaare, Sammt, Tuch, Borten, Schnüre u. dgl. Zur Überziehung des Sitzes verwendet man bei ſchönen engliſchen und manchen anderen Sätteln vorzüglich Schweinsleder, welches eine bedeutende Dehnbarkeit und Nachgiebigkeit hat. Zur Verfertigung der Satteltaſchen gebraucht man bei ſchöner Arbeit Kuhleder, vorzüglich das von Mainz bezogene. Zur Befeſtigung der oberen Satteltaſche bedient man ſich außer der Naht gern noch auf jeder Seite zweier Nägel mit größeren polirten, wohl auch verſilberten Köpfen, in Fig. 5, Taf. 274 mit m und n bezeichnet. Zur Ausſtopfung der kleinen Wülſte auf beiden Seiten des hinteren Sattelbaumes, beſonders bei Damenſätteln, und der Wülſte längs der vorderen Seite der Satteltaſchen zieht man Rehhaare allen anderen vor, weil dieſe nicht leicht ſich filzen und zuſammenbacken.

Da die Materialien des Sattlers ſehr verſchieden ſind, ſo haben auch ſeine Werkzeuge eine bedeutende Mannigfaltigkeit, ſind jedoch ſchon früher unter den Artikeln Holz-, Riemerarbeiten u. dgl. größtentheils erklärt worden.

Zur Verfertigung eines Sattelbaumes gehören größere Sägen, um die Theile des Baumes aus dem Groben zu bearbeiten,

kleinere mit ſehr ſchmalem Blatte, um den feiner auszuarbeitenden Krümmungen leicht folgen zu können, Dexel, welche in der Sattlerwerkſtätte von zweierlei Art vorkommen, Fig. 7, Taf. 274 mit gerader, Fig. 8 mit gekrümmter Schneide, Schnitt- oder Reifmeſſer mit breiterer und zur feineren Ausarbeitung mit ſchmälerer Klinge, endlich gröbere und feinere Raſpeln. Zur Bearbeitung des Leders dienen die unter dem Artikel: Riemerarbeiten, angeführten Werkzeuge, als: Hämmer, Lederzangen, Meſſer, Lederhobel, Reifenhölzer oder Reifenbeine, Deſſein- und Stichrädchen, Ahlen, Nuthenzieher, Kanteneiſen u. dgl. Einer beſonderen Vorrichtung bedient man ſich, um dem Leder zu den Satteltaſchen eine fiſchhautähnliche Oberfläche zu geben. Dieſe, Fig. 9, Taf. 274 von vorn, und Fig. 10 von der Seite gezeichnet, iſt nichts als ein Walzwerk, bei welchem in dem Geſtelle a zwei hölzerne Walzen gelagert ſind, von denen die obere b mit wirklicher Fiſchhaut überzogen iſt; die untere c iſt entweder mit gewöhnlichem Kuhleder bekleidet, oder ohne Überzug, jedoch legt man im letzteren Falle gern ein Lederſtück ſo darüber, daß es zu beiden Seiten der Walze frei tief herabhängt, und mit dem zu walzenden Leder, dem es als Unterlage dient, hin oder her mitläuft. Das Überziehen der oberen Walze geſchieht dadurch, daß man die im Handel zuſammengeſchrumpft vorkommende Fiſchhaut anfeuchtet, wobei ſie nachgiebig und länger wird, ſie gehörig zuſchneidet, und über der Walze in feuchtem Zuſtande mit einer zarten dünnen Nath verbindet. Beim Trocknen ſpannt ſie ſich wieder an und legt ſich ſehr feſt an die Walze an. Die Stellſchrauben d dienen zum Nähern der Walzen. Wird nun das vorher mit einem Schwamme gut angefeuchtete Leder der Satteltaſchen durch die gehörig zuſammengezogenen Walzen geführt, ſo drücken ſich die körnerartigen Erhöhungen der Fiſchhaut in demſelben ab, und geben ihm eine bleibende chagrinartige Oberfläche. Die obere Walze wird mittelſt des Kreuzes e in Bewegung geſetzt, bei welchem der Arbeiter einen obern Arm mit der Hand anfaßt, und nöthigen Falls an den unteren den Fuß ſtützt. Die untere Walze wird durch die Reibung mitgenommen. Die Fiſchhaut auf der Walze iſt ſo dauerhaft, daß ſie während eines Menſchenlebens ſich nicht bedeutend abnützt. Statt dieſer Vorrichtung hat man hier und da auch

meſſingene Walzen mit gekörnten Erhöhungen und Vertiefungen verſucht, welche jedoch den erſteren an Dauerhaftigkeit und Schönheit des Produktes nachſtehen. Jedoch dürften ſich meſſingene Walzen zur Hervorbringung von anderen krumm- oder geradlinigen zarten Deſſins ſtatt mancher künſtlichen und theuren Steppereien eignen.

Die zur Auspolſterung beſtimmten Reh- oder anderen Haare werden meiſtens durch Schlagen mit Stäbchen aufgelockert. Soll jedoch die Arbeit recht gut und genau gelingen, ſo bedient man ſich hierzu einer eigenen Vorrichtung, welche man Haarſchlag nennt. Fig. 11, Taf. 274 ſtellt dieſes Werkzeug von oben, Fig. 12 von der Seite betrachtet dar. Der Hauptſache nach iſt es eine horizontal gelegte Bank a, welche mit vielen, zum Durchfallen des Staubes beſtimmten Löchern verſehen iſt. An einem Ende der Bank iſt ein mit acht Löchern verſehenes Querholz b angebracht, in welchem eben ſo viele parallel über die Bank laufende Schnüre befeſtiget ſind, die am anderen Ende um ein zweites freies, nicht an der Bank haftendes, mit einem Stiele c verſehenes Querholz d gebunden ſind. Beim Gebrauche legt man die Haare unter die Schnüre, und ſchlägt mit dieſen durch beſtändiges ſtoßweiſes Anziehen des Theiles b ſo auf die Haare, daß ſie nach und nach aufgelockert werden.

Dieſes Verfahren hat zwar manche Unannehmlichkeit, als: die Langſamkeit und Anſtrengung der Arbeit, den ungeſunden herumfliegenden Staub u. dgl., wird jedoch immer noch häufiger gebraucht als manche vorgeſchlagene Verbeſſerungen. Hierher gehören unter anderen der Fachbogen des Hutmachers und die von Lenormand im Dictionnaire de Technologie beſchriebene Zylindermaſchine, ebenfalls urſprünglich zu Hutmacherarbeiten beſtimmt. Theils ſind die Arbeiter auf dieſe Vorrichtungen nicht eingewöhnt, theils arbeiten ſie zu langſam.

Zum Aufſpannen der Gurten des Grundſitzes dient gewöhnlich eine Lederzange; jedoch hat man zu dieſem Zwecke auch eigene Werkzeuge, die man Gurtenſpanner nennt. Einer iſt Taf. 274, Fig. 13 von vorn, Fig. 14 von der Seite, und Fig. 15 perſpektiviſch gezeichnet. Er beſteht aus zwei, unten gabelförmig geſpaltenen Eiſenblechen a, innerhalb welcher ſich ſechs feſte Stützen b und

die bewegliche Welle c befinden, welche letztere mittelſt des auswärts an einer Seite befindlichen Knebels d umgedreht werden kann. An der anderen Seite der Welle außerhalb des Geſtelles iſt das Sperr-Rad e angebracht, in welches der durch die Feder f gedrückte Sperrhaken g greiſt, und das Zurückgehen der Gurte von der einmal erzielten Spannung hindert. Die Welle c iſt in der Mitte ausgeſchlitzt, um die Gurte leicht an ihr befeſtigen zu können, und die Stützen b, über welche die Gurte gleitet, ſind mit meſſingenen Röhrchen überzogen, welche eine Art Friktionsrollen vorſtellen, um die zu ſtarke Reibung der Gurte zu verhindern. Beim Gebrauche wird, nachdem die Gurte an einem Theile des Sattelbaumes feſtgenagelt iſt, das Werkzeug mittelſt ſeiner Gabeln auf dem entgegengeſetzten aufgeſteckt, die Gurte um die Welle c gewickelt, und hierauf bis zur gehörigen Spannung angezogen, um dann an den Sattelbaum neuerdings angenagelt werden zu können.

Von dieſem Werkzeuge unterſcheidet ſich ein anderes, Tafel 274, Fig. 16 von vorn, Fig. 17 von der Seite des Sperr-Rades gezeichnet. Bei ihm bemerkt man nur drei Stützen a, die geſchlitzte Welle b, welche jedoch ſtatt eines Knebels am Kopfe c, mit einem eingeſteckten Stifte umzudrehen iſt, ganz vorzüglich die Gabel d, welche ſich in einem Anſatze des Bleches e ſo ſchraubt, daß ſie mehr oder weniger vorſteht. Durch Verlängerung oder Verkürzung dieſer beweglichen Gabel iſt man im Stande, das Werkzeug an den ſo häufig krumm gebildeten Theilen des Sattelbaumes ſo aufzuſtecken, daß es nicht ſchief, ſondern ſenkrecht gegen die Richtung des Zuges ſteht, was ſehr wichtig iſt, damit die Gurte ſich nicht verzieht und überall feſt genug haften kann. Übrigens gleicht es dem oben beſchriebenen. Es iſt nur zu bedauern, daß dieſe Werkzeuge weniger verbreitet ſind, als ſie es verdienen.

Über das Nähere der Sattelfabrikation findet man mehr in Friedrich Schulzes Reitſättel, Bickes Sattlerprofeſſion, Ciliax Handbuch des Riemers und Sattlers, Carsault l'art du sellier, L. Marline's saddler's trade u. ſ. w.

Fr. Hauke.

Scheidung (auf naſſem Wege).

Scheidung auf naſſem Wege iſt dasjenige techniſch-chemiſche Verfahren, durch welches ein, zwei oder mehrere Metalle, die ſich in Auflöſung befinden, aus derſelben ſo abgeſchieden werden, daß das eine Metall, oder wenn mehrere, jedes für ſich getrennt, im gediegenen Zuſtande oder als Salz erhalten wird.

Obwohl dieſes Verfahren auf alle Metalle anwendbar wäre, im Kleinen in der analytiſchen Chemie auch wirklich auf alle Metalle angewendet wird, ſo wird im Großen die Scheidung auf naſſem Wege doch ausſchließend bei Kupfer, Silber, Gold und Platinmetallen ausgeführt.

Zur Scheidung des Kupfers aus einer Auflöſung wird Eiſen verwendet, welches Kupfer gediegen ausſcheidet, und ſich im Verhältniſſe der Atomgewichte beider dafür auflöſt. Das Nähere darüber ſiehe Artikel: Kupfer. Eben ſo kann Platin von den dasſelbe begleitenden Metallen nur auf naſſem Wege geſchieden werden, indem es durch Salmiak als Chlorplatinammonium gefällt wird (Art. Platin).

Die Scheidung auf naſſem Wege bezieht ſich daher insbeſondere auf Silber und Gold, und da beide häufig mit Kupfer vorkommen, auch auf Silber, Gold und Kupfer. Die Scheidnng des Silbers und Goldes auf naſſem Wege wird nach einer älteren Methode mit Salpeterſäure oder Königswaſſer, und nach einer neueren mit Schwefelſäure vorgenommen.

Scheidung des Goldes, Silbers und Kupfers (Feinmachen, Affinage).

Scheidung nach der älteren Methode, a) Scheidung in die Quart, Quartirung.

Dieſer Prozeß beruht auf der Unlöslichkeit des Goldes in reiner von Chlor und ſalpetriger Säure freier Salpeterſäure; allein es iſt nothwendig, daß vom Golde nicht mehr als ein Viertel des Gewichts in der Legirung vorhanden ſey, weil ſonſt das Gold einen Antheil Silber zurückhält, und vor der löſenden Wirkung der Säure ſchützt. Iſt daher eine gegebene Legirung reicher an Gold, ſo muß Feinſilber hinzugeſetzt werden, was dieſen Pro-

zeß im größern Maßſtabe ausgeführt koſtſpielig macht, ſo wie denn auch der Aufgang an Salpeterſäure nicht unbeträchtlich iſt. Enthält die Legirung auch Kupfer, ſo muß dieſes vorher beſeitigt werden, und zwar durch Kupellation mit Blei. Die Legirung wird ſodann granulirt in Glaskolben geſchüttet, mit dem doppelten Gewicht reiner (d. h. chlorfreier) Salpeterſäure von 22° B. = 1,178 übergoſſen, und auf einem Sandbade digerirt. Die Salpeterſäure wirkt auflöſend auf das Silber, ſalpetrigſaure Dämpfe entbinden ſich, und werden ſammt der unzerſetzt mit verdampfenden Salpeterſäure, um ſie nicht zu verlieren und um die Geſundheit der Arbeiter zu ſchützen, durch einen auf den Kolben geſetzten auflutirten Helm nach einer Vorlage geleitet. Es iſt zweckmäßig, erſt nur einen Theil der Säuren aufzugeben und ohne Wärme zu operiren, dann durch die Tubulatur des Helms den andern Theil zuzuſetzen und Wärme anzuwenden.

So wie die Entwickelung von ſalpetrigſauren Dämpfen aufgehört hat, gießt man die ſalpeterſaure Silberauflöſung noch heiß in ein abgewärmtes Gefäß, und eine der vorigen gleiche Menge Salpeterſäure von 32° B. = 1,284 auf das güldiſche Silber; es erfolgt nun eine wiederholte Auflöſung, aber minder heftig als die erſte. Sobald auch hiedurch keine Luftbläschen ſich mehr entwickeln, gießt man die Säure heiß in ein anderes Gefäß, um dieſelbe bei einer neuen Scheidung als ſchwächere Säure zuerſt zu gebrauchen. 18 karatiges Gold mit der gehörigen Menge Silber verbunden, wird durch die erſte Behandlung mit Säure meiſt ſchon 18 Karat 1³/₄ Grän fein, ſo daß die letzten Antheile Silber von der zweiten Säure leicht entfernt werden können. Meiſtens behandelt man das zu ſcheidende Gold nur zweimal mit Salpeterſäure, nach der franzöſiſchen Inſtruktion für das Goldprobiren iſt eine dreimalige Behandlung mit Salpeterſäure vorgeſchrieben. Iſt das Scheiden vollbracht, ſo wird das zurückgebliebene Gold mit deſtillirtem Waſſer ſo oft abgeſüßt, bis die Abwaſchwaſſer durch Zuſatz von Kochſalz kein aufgelöſtes ſalpeterſaures Silberoxyd mehr zeigen. Das Gold beſitzt nicht den ihm eigenthümlichen Glanz und die ſchön gelbe Farbe, es iſt ſchwarzbraun, wenig glänzend, welche Beſchaffenheit jedoch durchs Ausglühen beſeitigt wird. Hierauf wird das Gold in einem Graphittiegel mit Borax und etwas Salpeter geſchmolzen.

Durch die Quartation wird nur allein güldiſches Silber, nicht ſilberhaltendes Gold geſchieden, welchem man viel Silber zuſetzen müßte; in einem ſolchen Falle bediente man ſich früher nur des Königswaſſers. Die Koſten der Scheidung ſind durch den Verluſt eines ziemlich beträchtlichen Theiles Salpeterſäure bei der Auflöſung erhöht. Das erhaltene ſalpeterſaure Silberoxyd wird durchs Abdeſtilliren der ſauren Silberſolution in gläſernen Geräthen, Eindampfen zur Trockene und Glühen zerſetzt, wobei ziemlich viel Salpeterſäure wieder gewonnen wird. Das Silber wird dann mit den Glasſcherben, an denen es haftet, in einem Tiegel eingeſchmolzen, die Glasſchlacke noch verbleit, und das ſilberhaltige Werkblei getrieben. (Art. Abtreiben.)

b) Mit Königswaſſer wird nur ſilberhaltendes Gold, in welchem ſich nicht viel Silber befindet, geſchieden. Das Königswaſſer miſcht man theils aus 3 Theilen Salpeterſäure von 30 bis 35° B. = 1,26 bis 1,32, und 1 Th. Salzſänre von 26 bis 28° B. = 1,22 bis 1,24, oder gewöhnlicher aus einem Theile Salpeterſäure von 32° B. = 1,28 und 4 Theilen Salzſäure von 22° = 1,178, oder auch 1 Salpeterſäure von 40° B. und 4 Salzſäure von 12°. Das Gold wird granulirt, in einem Kolben mit dem drei- oder vierfachen Gewichte jenes Gemiſches übergoſſen, und im Sandbade digerirt; entwickeln ſich keine Dämpfe mehr, ſo gießt man die heiße Goldauflöſung in ein abgewärmtes Geſchirr, und behandelt den Rückſtand von Neuem mit $1^1/_2$ bis 2 Theilen Königswaſſer. Hat man auch dieſe Auflöſung abgegoſſen und mit der erſten vermiſcht, ſo ſpült man den Rückſtand, Chlorſilber, mit heißem deſtillirtem Waſſer erſt im Kolben, dann auf dem Filter ab. Da aber das Chlorſilber nicht vollkommen im Waſſer unauflöslich iſt, ſo kann ein kleiner Verluſt Statt finden. Aus der Verbindung mit Chlor ſcheidet man das Gold mittelſt einer Auflöſung von friſchem (nicht oxydirtem) Eiſenvitriol (ſchwefelſaurem Eiſenoxydul), indem eine zehn Mal größere Menge dieſes Salzes gegen das Gewicht des Goldes angewendet wird. Das Gold ſetzt ſich als ein brauner Staub, zum Theil auch goldglänzend ab, und wird erſt mit Waſſer abgeſüßt, dann mit ſchwacher Salzſäure digerirt, um alle Spuren von anhängendem Eiſen zu entfernen, endlich wieder vollkommen mit Waſſer abgeſüßt, geglüht, gewogen, und dann mit etwas Salpeter und Borax geſchmolzen.

Erklärung des Prozeſſes. Das im Königswaſſer enthaltene Chlor löſt Gold, nicht aber Silber auf; enthielt die Salzſäure, welche zur Miſchung des Königswaſſers angewendet wurde, Eiſen, ſo kann es kommen, daß ſich etwas Silber mit auflöſt, deßhalb muß reine Salzſäure gebraucht werden; das Silber bleibt als Chlorſilber zurück, von welchem ein kleiner Theil ſich auflöſen kann, wenn in der Goldſolution Salzſäure vorwaltet; denn in der Salzſäure löſt ſich etwas Hornſilber auf, wird jedoch durchs Verdünnen mit Waſſer gefällt. Die Niederſchlagung des Goldes aus der Verbindung mit Chlor durch Eiſenvitriol beruht auf der bedeutend großen Verwandtſchaft des Eiſens zum Sauerſtoffe; das Eiſenoxydul geht theilweis in Oxyd über, indem ein anderer Theil Eiſen ſich mit dem Chlor des Chlorgolds verbindet, wodurch das Gold abgeſchieden wird; in der Auflöſung befindet ſich dann Eiſenchlorid, ſchwefelſaures Eiſenoxyd und überſchüſſiger Vitriol. Es iſt deßhalb eine bedeutende Menge Vitriol erforderlich, weil die Goldſolution freie Säure enthält, welche auf den Vitriol wirkt, und zweitens um durch die Maſſe den chemiſchen Zerlegungsprozeß zu unterſtützen.

Aus der Auflöſung im Königswaſſer wird das Gold nicht allein durch ſchwefelſ. Eiſenoxydul, ſondern auch durch Sauerkleeſäure (Ameiſen-, Äther-, Galläpfel-, Gerbſäure, Eſſigſäure mit brenzlichem Öhle verbunden u. a. m.) niedergeſchlagen (Malergold für die Porzellan-, Steingut-, Glasvergoldung, zur kalten Vergoldung für Silberwaaren).

Scheidung nach der neueren Methode oder mit konzentrirter Schwefelſäure.

Erſt in dieſem Jahrhunderte wurde das Verfahren in Anwendung gebracht, Silber von Kupfer mittelſt konzentrirter Schwefelſäure zu ſcheiden, und gleichzeitig auch den geringen Goldgehalt im Silber $^1/_{2000}$ bis $^1/_{1200}$, den man früher wegen des hohen Preiſes der anzuwendenden Salpeterſäure nicht abſcheiden konnte, zu gewinnen, welcher jetzt allein die Scheidungskoſten trägt.

Früher koſtete eine Scheidung des Silbers vom Kupfer mittelſt Saigern und Abtreiben, abzüglich des Werths des davon reſultirenden Kupfers, für die Mark fein etwa 1 % vom Silberwerth, das Gold blieb verloren; jetzt bezahlt man den Werth des

enthalten geweſenen Kupfers, indem dem Affineur der kleine Antheil Gold, welcher im Silber enthalten war, und ungefähr 1,5 % des Silberwerths beträgt, zu Gute kommt, wodurch er für die Scheidungskoſten gedeckt iſt.

D'Arcet gab 1802 ein Verfahren an, mit Schwefelſäure ſtatt mit Salpeterſäure, Silber von Gold zu ſcheiden, und zwar letzteres völlig fein; er machte dieſe Auflöſung in eiſernen Keſſeln, bediente ſich des Eiſens, um Silber und Kupfer aus ihrer Auflöſung in Schwefelſäure zu fällen, ſpäter jedoch des zweckmäßigeren Verfahrens, Silber durch Kupfer niederzuſchlagen, um den erzeugten Kupfervitriol in den Handel zu bringen; 1816 wendete er Geräthſchaften von Platin an, nämlich Keſſel nnd Helm, um in denſelben das Auflöſen des güldiſchen Silbers vorzunehmen, was denn auch in Frankreich allgemein üblich iſt. Das neuere Verfahren beim Affiniren des mit Kupfer legirten güldiſchen Silbers beſteht nach D'Arcet in Folgendem: das Silber wird, iſt es eine Barre, geſchmolzen und granulirt; iſt es dagegen ausgemünzt, ſo können die Münzen unmittelbar angewendet werden, oder nachdem man, wenn es ſchmutzige Scheidemünze, durch Glühen in einem kleinen Flammofen allen Schmutz zerſtört hat. Darauf kocht man das zu ſcheidende Silber mit konzentrirter Schwefelſäure, deren Menge ſich nach der Beſchaffenheit der Legirung richtet, denn Kupfer verlangt weit mehr Säure als Silber, in Platin- oder Eiſengefäßen (ſind es Platingefäße, ſo kann auch eine mäßig konzentrirte Säure, wie ſie durchs Abdampfen in den Bleipfannen erhalten wird, von 55 bis 60° B. angewendet werden), wodurch Silber und Kupfer, aber nicht das Gold, ſich auflöſen; letzteres wird dann noch einmal mit konzentrirter Schwefelſäure behandelt, darauf abgewaſchen und getrocknet, mit etwas Salpeter in Graphittiegeln geſchmolzen. Die Auflöſung des ſchwefelſ. Silberoxyds wird heiß in bleierne Pfannen gegoſſen und zerſetzt, indem man in dieſelbe Kupferplatten eintaucht, wodurch das Silber metalliſch niedergeſchlagen wird; hierauf wird es abgewaſchen, getrocknet und mit etwas Salpeter und Borax geſchmolzen, um die kleinen Spuren von eingemiſchtem Kupfer auszuſcheiden. Zweckmäßiger wäre es, das Silber mit einem kleinen Zuſatze von Blei auf einem Teſt fein zu brennen.

Das aufgelöſte ſchwefelſ. Kupferoxyd, welches Überſchuß an Säure enthält, wird dann noch mit Kupferoxyd (Kupferaſche, Kupferhammerſchlag, andern Kupferabfällen) ziemlich geſättigt, auf einen Rückhalt an ſchwefelſ. Silberoxyd mit Kochſalz geprüft und zur Kryſtalliſation gebracht. Eine bedeutende Erſparung an Schwefelſäure und Beſchleunigung des Prozeſſes wird dadurch erreicht, daß man die zu ſcheidende Legirung durch Kalzination röſtet, wodurch Kupferoxyd gebildet wird, welches ſich in verdünnter Schwefelſäure ſehr leicht auflöſt, während man zum Auflöſen des metalliſchen Kupfers vielmehr Säure gebraucht, da ein bedeutender Theil derſelben ſich zerlegen muß, um das Kupfer zu oxydiren. Beim Röſten des legirten Silbers wird zwar auch etwas Silber oxydirt, allein es löſt ſich das Silber nicht eher auf, als bis alles Kupfer gelöſt iſt.

Aber nicht allein güldiſche Silbermünzen (ſpaniſche Piaſter, mexikaniſche, columbiſche Dollars und andere ſüdamerikaniſche Geldſorten), ſo wie Silber in Barren, werden affinirt, ſondern auch alle Krätzen (Cendres) von Münzwerkſtätten, aus den Werkſtätten der Gold- und Silberarbeiter, Bronceure, Knopfmacher, Gold- und Silbermanufakturen ꝛc. Das Gekrätz wird zuerſt, wenn es in Scherben gebrauchter Tiegel beſteht, zerſtampft und geſiebt, ſodann dem Schlemmen unterworfen, zu welchem Behufe eine Einrichtung nach Art eines Kehrheerds ſehr vortheilhaft iſt. Die ausgeſchlemmten Gold- und Silberkörnchen werden dann der Affinirung unterworfen. Früher und auch noch jetzt pflegte man durchs Anquicken die edlen Metalle auszuziehen, allein hiezu gehören zwei bis drei Amalgamationen, was nicht wenig koſtſpielig iſt, oder beide durch die Quartation zu ſcheiden. Kupfer, Zink und andere Metalle enthaltende Krätze wurde gewöhnlich erſt (mit Salpeter) kalzinirt, um die unhaltigen Metalle zu oxydiren und in die Schlacke zu treiben.

Beſchreibung zweier Affinir-Laboratorien nach D'Arcet.

Die Herren St. André, Poizat und Komp. haben das hier zu beſchreibende Laboratorium ſich nach dem Plane und nach der Weiſung d'Arcet's erbauen und einrichten laſſen. Man fing

am 1. April 1826 in demſelben an zu arbeiten. Es iſt groß genug, um täglich mehr als 2 Ztr. (100 Kilogramm) Silber fein zu machen. Man hat in demſelben bereits 15,000 Kilogramm Silber verarbeitet (im Werthe von 3,300,000 Franken), und 3000 Kilogramm Gold, im Werthe von ungefähr 10,500,000 Franken. Man erzeugte in demſelben noch überdieß 12 bis 15,000 Kilogramm kryſtalliſirten Kupfervitriol. Die Nachbarn, welche alle der Errichtung dieſer Fabrik ſich widerſetzten, und dieſelbe nicht in ihrer Mitte leiden wollten, haben indeſſen das ganze Jahr über nicht die mindeſte Klage geführt; ſie wußten ſogar eine lange Zeit über nicht, daß die Fabrik bereits im Gange war, und ſind gegenwärtig vollkommen über alle Möglichkeit eines für ſie entſtehenden Nachtheiles beruhigt. Folgende Zeichnung auf Taf. 271 ſtellt den Bau und die Einrichtung dieſer Fabrik dar.

Fig. 1, Taf. 271, Grundriß des Laboratoriums zum Feinmachen des Goldes und Silbers. b, b, Grundriß der Öfen, auf welche die fünf Keſſel aus Platina geſtellt werden.

g, g, Schornſtein, durch welchen die ſauren Dämpfe und der Rauch der Öfen niederſteigt, um in den horizontalen Schornſtein zu gelangen, g′, Fig. 2, 3, und aus dieſem in den Hauptſchornſtein, g″, Fig. 3, 1, in der Mitte des Laboratoriums.

1. Kleiner Rauchfang, der ſeinen Zug von dem Hauptſchornſteine erhält. Dieſer Winkel iſt zur Aufnahme der Platinakeſſel vorgerichtet, wenn dieſelben von ihren Öfen abgehoben werden, um unter dieſem Rauchfange die ſauren ſiedenden Flüſſigkeiten abzugießen, ohne daß ungeſunde Dämpfe ſich in dem Laboratorium verbreiten. Dieſe Dämpfe werden von dem Schornſteine, g, aufgenommen, in welchen ſie der Luftzug hinreißt.

G, iſt die Tafel, auf welche die Platinakeſſel geſtellt werden, wenn man die Schwefelſäure und das gekörnte Silber in dieſelben bringt. Man wäſcht daſelbſt auch das aus dem Kupfer und Silber ausgeſchiedene feingemachte Gold.

2. Sind die Keſſel, in welchen man das Silber, nachdem es durch das Kupfer gefällt und gewaſchen wurde, trocknet.

3. Grundriß der drei Windöfen, in welchen man ſowohl die unreinen Barren, die man körnen will, als das feingemachte Gold und Silber ſchmilzt.

4. Bleierne Keſſel, in welchen man das mit Waſſer verdünnte ſchwefelſaure Silber mittelſt der kupfernen Platten zerſetzt; man verdampft in denſelben auch die Auflöſungen des ſchwefelſauren Kupfers, um dieſes Salz dann zu kryſtalliſiren.

5. Behälter, in welchem man die Platinakeſſel und alles Geräthe des Laboratoriums wäſcht, das von ſchwefelſ. Silber benetzt und beſchmutzt wurde.

6. Kryſtalliſirgefäße, mit Blei ausgefüttert, in welche man die konzentrirte Auflöſung des ſchwefelſ. Kupfers gießt, um ſie in denſelben kryſtalliſiren zu laſſen.

7) Keſſel, in welchem man die Mutterlaugen der erſten Kryſtalliſation des Kupfervitrioles bis zur gehörigen Dicke abraucht.

g'', Durchſchnitt des Hauptſchornſteines, der aus der Mitte des Laboratoriums aufſteigt, und allen Rauch der Öfen, b, b, 2, 3 und 4, aufnimmt. Die in den Öfen 2, 3 und 4, erzeugte Hitze erwärmt vorzüglich den ſenkrechten Theil dieſes Schornſteines, und erzeugt dadurch den anhaltenden und mächtigen Zug.

Fig. 2. Querdurchſchnitt des Laboratoriums nach der Linie, A, B, des Grundriſſes, in Fig. 3 vom Punkte C, aus geſehen.

Man ſieht q, q, q die Rollen, über welche die Ketten laufen, die zum Aufziehen und Niederlaſſen der Blechthürchen, p, p, p, dienen, welche man nach Belieben, ganz oder zum Theile ſchließen, und dadurch auch das vordere Ende des Rauchwinkels, in welchem ſich die Platinakeſſel befinden, die man in, c, c, c, c, c, ſieht, ganz oder zum Theile abſperren kann. Die Thüren der fünf Öfen ſind mit s, die Thüren der Aſchenherde mit t bezeichnet.

i, iſt der kleine Rauchwinkel, der gleichfalls in dem Schornſteine, g, ſeinen Abzug hat, und in welchem man alle Arbeiten verrichtet, welche in dem Laboratorium einen üblen Geruch verbreiten könnten.

g, iſt jener Theil des Schornſteines, welcher den Rauch der fünf Öfen, auf welchen ſich die Platinakeſſel befinden, in den horizontalen Schornſtein, g', leitet, und aus dieſem in den Hauptſchornſtein, g'', Fig. 3, führt. Die ſauren Dämpfe, welche aus den Platinakeſſeln entweichen, wenn man ſie öffnet, können

ſich nicht in dem Laboratorium verbreiten, ſondern vermengen ſich mit dem Rauche der Öfen, und ziehen mit dieſem durch die Schornſteine, g, g′, in den Hauptſchornſtein, g″, Fig. 3.

e, e, e, e, ſind bleierne Röhren von 0,08 Meter im Durchmeſſer, welche die Platinakeſſel mit der mit Blei ausgefütterten Kiſte, m, im Keller, H, unter dem Laboratorium in Verbindung ſetzen. Die fünfte bleierne Röhre, e, dient zur Lüftung des Platinakeſſels, der in der Mitte des Ofens ſteht, und läuft in den inneren Raum des Schornſteines, g′, kann alſo in dieſer Figur nicht dargeſtellt werden. Man ſieht in n den Durchſchnitt der bleiernen Röhre, welche die Dämpfe der Kiſte, m, in die übrigen Theile des Apparates führt.

g′, Durchſchnitt des Theiles des Schornſteines, welcher horizontal unter dem Boden des Kellers hinläuft, und in der Mitte des letzteren in den Hauptſchornſtein Fig. 3 tritt.

Fig. 3 iſt der Durchſchnitt des Laboratoriums nach der Linie C, D, des Grundriſſes.

In dem oberen Theile der Figur ſieht man den Durchſchnitt des Laboratoriums, in welchem gearbeitet wird. Der untere Theil ſtellt den Durchſchnitt des Kellers, H *), unter dem Laboratorium dar, wo ſich, in zweckmäßigen Apparaten, die Dämpfe und ſchädlichen Gasarten verdichten und abſorbirt werden, die ſich bei der Einwirkung der Schwefelſäure auf das unreine Gold und Silber entwickeln. Dieſe Apparate wirken auf folgende Weiſe. Der Platinakeſſel, c, welcher ſo viel Metall und Schwefelſäure enthält, als er auf ein Mal faſſen kann, wird auf ſeinen Ofen, h, geſtellt, deſſen Aſchenherd man in i ſieht, und den Schornſtein in k, l, g, g′, g″. Man bedeckt dieſen Keſſel mit ſeinem Platinahute, und verbindet ſorgfältig ſeinen Hals, d, mit der Röhre, e, e, die aus Blei iſt. Eben dieß geſchieht mit den vier anderen Platinakeſſeln. Man läßt die Blechthüren, p, p, p, Fig. 2, beinahe ganz herab, und ſchürt das Feuer unter den

---

*) In dem hier beſchriebenen Laboratorium iſt jener Theil des Kellers, welcher hier mit H bezeichnet iſt, ein Pochwerk und zuſammenhängendes Mühlwerk, in welchem die Abfälle des Laboratoriums mit Queckſilber behandelt werden.

fünf Öfen an, deren Ofen- und Aſchenthüren man bei s und t ſieht.

Unter den Öfen, 2, 3, 4, in Fig. 1, wird zuerſt Feuer gemacht. Die dadurch erhitzte Luft in dem Hauptſchornſteine, g'', g'', Fig. 3, erzeugt einen mächtigen Zug nach aufwärts, der alles der Geſundheit Gefährliche aus dem Laboratorium fortreißt, theils unter dem Rauchwinkel, b, der Öfen, auf welchem die Platinakeſſel ſtehen, theils aus dem Rauchwinkel, 1 (Figur 1 und 2), wo jede ungeſunde Arbeit zu geſchehen hat.

Sobald die Schwefelſäure auf das Silber und Kupfer einzuwirken anfängt, entwickelt ſich ſchwefeliges Gas und Waſſerdampf, der in Dämpfe verwandelte Schwefelſäure enthält. Der Zug in dem Hauptſchornſteine macht, daß in jeden Platinakeſſel einige Luft durch die Röhre, 8, Fig. 3, eintritt. Dieſe Luft, die ſich mit der ſchwefeligen Säure und mit den Dämpfen verbindet, wird mit denſelben in den Hals des Hutes hineingezogen, und kommt von da in die bleierne Röhre, e, e, e. Dieſe Dämpfe gelangen mit der ſchwefeligen Säure in die Bleikiſte, m, in dem Keller, H; ein Theil verdichtet ſich; der übrige Theil durchläuft nach und nach die Röhre, n, die zweite Bleikiſte, m', die Röhre, n'; die dritte Bleikiſte, m'', in welcher ſich endlich die letzten Dämpfe verdichten. Durch die Röhre, n'', geht dann beinahe reine ſchwefelige Säure über, und gelangt in die mit Kalkhydrat gefüllte Kiſte, o, die mittelſt eines Räderwerkes, u', und einer Kurbel, u', um ihre Axe gedreht, und ſo gehörig gerüttelt wird, um allen Kalk in Berührung mit dem ſchwefeligen Gaſe zu bringen. Auf dieſe Weiſe wird alles Gas leicht verſchlungen, und es entweicht durch die Röhre, z, in den Schornſtein, g'', nur jene wenige atmoſphäriſche Luft, die man durch die Tubulirung in den Platinakeſſel eintreten ließ, um die Dämpfe aus demſelben zu verjagen und zu verhindern, daß ſie ſich nicht unter dem Rauchwinkel, b, der Öfen verbreiten. Wenn ſich auch einige ungeſunde Dämpfe in dem Rauchwinkel, b, oder unter dem ſogenannten Mantel während der Arbeit, entweder in dem Augenblicke, wo man die Keſſel von dem Ofen wegnimmt, oder während der Arbeiten verbreiten, ſo können ſie doch nicht aus dieſem Winkel heraus oder unter dem Mantel durch. Der in dem Haupt-

ſchornſteine, g″, hergeſtellte Zug würde ſie nöthigen, zugleich mit der Luft, die unter den Blechthüren, p, Fig. 2, eintritt, in den Schornſtein, g, zu treten, indem ſie durch die Öffnung, f, oben in dem Rauchwinkel, b (Fig. 3), in den Schornſtein, g, treten, und dann dem horizontalen Schornſteine, g′, folgend ſich mit dem Rauche in dem Hauptſchornſteine, g″, verbinden, der ſie hoch in die Atmoſphäre hinauf führt.

Eben dieß gilt auch von den ſchädlichen Dämpfen, die ſich in dem Rauchwinkel, 1, entwickeln (Fig. 1 und 2), und auf dieſe Weiſe läßt ſich leicht dieſe Arbeit der Geſundheit vollkommen unſchädlich machen. Was die Gewinnung des ſchwefelſauren Silbers und die Verdampfung der Auflöſung des ſchwefelſauren Kupfers betrifft, ſo iſt es genug, wenn man, um dieſe Arbeit unſchädlich zu machen, dieſe Auflöſungen nicht mit einer zu hohen Temperatur behandelt, ehe man ſie auf den neutralen Zuſtand gebracht hat, was immer leicht geſchehen kann, wenn man ſich des gepulverten kohlenſauren Kupferoxydes bedient, und damit die Auflöſung ſättigt. In einigen beſonderen Fällen, wo man ſich des Eiſens oder Zinkes, ſtatt des Kupfers, bedienen kann, um das Silber oder Kupfer niederzuſchlagen, aus Auflöſungen, die überſchüſſige Schwefelſäure *) enthalten, muß dieſe Arbeit in einer bedeckten Kufe verrichtet werden, die wie in den Berlinerblaufabriken vorgerichtet iſt. In dieſem Falle muß das Waſſerſtoffgas, welches ſich entwickelt, durch eine Röhre von gehörigem Durchmeſſer in das Innere des Schornſteines, g″, über der Öffnung, I, geleitet werden, damit dieſes Gas in keinem Falle ſich entzünden kann. Man ſieht in y, Fig. 3, daß die Bleikiſte, m, den Boden nicht berührt; ſie ſteht zugleich auf allen Seiten frei. Dadurch kann ſie leichter abkühlen, und folglich können die dahin geleiteten Dämpfe ſich leichter verdichten.

Man ſieht in E, Fig. 3, den Durchſchnitt des bleiernen Keſſels,

---

*) Eiſen und Zink kann man dann zur Zerſetzung des ſchwefelſauren Silbers und Kupfers anwenden, wenn es ſich nur um Ausſcheidung des Goldes aus ſeinen Verbindungen mit Silber und Kupfer handelt. Die Münz-Direktoren, die nur Silber von 0,009 brauchen, könnten ſich dieſer Methode mit großem Vortheile bedienen.

(E, im Grundriſſe, Fig. 1). Der Buchſtabe F zeigt den Aufriß der Kryſtalliſationsgefäße im Grundriſſe, ſo wie G den Tiſch G zeigt. Die Öffnung I, im Schornſtein g'', dient als beſonderer Schornſtein für die Ofen 2, Fig. 1, 3 *). Die Buchſtaben x und x' bezeichnen den Durchſchnitt des Mauerwerkes der Öfen, auf welchen die Bleikeſſel 4, 4, 4, 4. Fig. 1, aufgeſtellt ſind.

Alle Deckel auf den Bleikiſten und alle übrigen Apparate müſſen genau verkittet werden; denn, wenn dieſe äußere Luft zwiſchen den Fugen eintreten würde, würde der Zug durch den Schornſtein g'' weniger auf die Tubulirungen der Platinenkeſſel wirken, und nicht die verlangte Kraft äußern. Immer müſſen zuerſt auch die Öfen 2, 3 und 4, in Fig. 1, geheizt werden, damit die ſchädlichem Dämpfe aus b und 1 vertrieben werden können, und, wie geſagt, alle gefährlichen Arbeiten müſſen in dieſen Rauchwinkeln oder unter dieſen Mänteln verrichtet werden.

Man muß auch dafür ſorgen, daß immer friſche Luft genug in das Laboratorium gelangen kann; theils damit die Öfen ziehen können, theils damit durch die Gitterbedachung die Dämpfe aus den Abrauchkeſſeln leichter ihren Ausweg finden; denn ſonſt würde für die Keſſel in der Mitte des Laboratoriums eine andere Ventilation nothwendig werden **).

Herr d'Arcet hat ſpäter eine neue Beſchreibung eines verbeſſerten Affinir-Laboratoriums, wie folgt, gegeben.

Fig. 2, Taf. 272. Allgemeiner Grundriß von der Werkſtätte.

*) Man muß die Öffnung I, ganz oder zum Theile, nach Belieben, ſchließen können. Eben dieß gilt auch von den Schornſteinen der Öfen, die in Fig. 1 durch b, b, 3, 4 und 7, bezeichnet ſind. Alle dieſe Schornſteine müſſen mit guten Schiebern (Regiſtern) verſehen ſeyn, damit man den Zug gehörig reguliren kann.

**) Wenn man anderswo kein Gitterdach errichten könnte, ſo müßten über den Keſſeln um den Hauptſchornſtein, g'', Rauchwinkel oder Mäntel aus Bretern, oder aus leichtem Mauerwerke errichtet werden, die man mit dem Hauptſchornſtein in Verbindung bringt. Wenn man dieſe Rauchwinkel mit Vorhängen verſieht, und ſich ſo benimmt, wie bei dem Vergolden, wird man allen Dampf leicht in den großen Schornſtein führen, und auch auf dieſe Weiſe das Laboratorium geſund machen können.

Die Lokalverhältniſſe der Werkſtätte der Herren Guichard und Legendre nöthigten d'Arcet, die Vorrichtungen, durch welche er dieſelbe für die Geſundheit unſchädlich machen wollte, anders zu reihen und zu ſtellen, als er wünſchte, und als er auch in der Werkſtätte der Herren Andrée und Poiſat wirklich gethan hat. In dieſer Werkſtätte mußte Alles gleich hoch geſtellt werden, und es ward möglich, die Öfen und die Verdichter alle längs einer dicken Mauer in derſelben Richtung anzubringen. Folgendes Detail wird die Einrichtung und das Spiel dieſer Vorrichtungen deutlich machen.

a, a, a, im Grundriſſe ſind 8 Keſſel aus Platina auf ihren Öfen.

b, b, b, Röhren aus Platina, die die Kappen dieſer Keſſel mit dem Verdichtungsapparate verbinden.

c, c, c, Mauerwerk, in welchem alle dieſe 8 Keſſel aus Platina aufgeſetzt ſind.

p, allgemeiner Schornſtein der Werkſtätte.

z, z, die punktirten Linien, ſtellen den Grundriß des horizontalen Schornſteines dar, in welchen die 8 kleinen Schornſteine der Keſſel ſich enden, die, auf dieſe Weiſe, mit dem ſenkrechten Schornſteine, p, in Verbindung ſtehen.

v, v, Grube vorne vor dem Ofen, um die Arbeit vor demſelben zu erleichtern.

x, Treppe, über welche man in obige Grube v, v, hinabſteigt.

e, e, e, großer bleierner Zylinder von beiläufig 3 Decim. im Durchmeſſer. Dieſe Röhre bildet den Anfang des Verdichtungsapparates. Sie iſt ſo geſtellt, daß ſie eine kleine Neigung von der Rechten zur Linken hat, und hat 8 Tubulirungen an der Seite, um die Vorſtöße b, b, b, aufzunehmen, durch welche eine Verbindung zwiſchen dieſem Zylinder und den Keſſeln a, a, a, hergeſtellt wird.

f, Grundriß eines bleiernen Trichters, durch welchen Waſſer in den Zylinder e, zur allenfalls nöthigen Reinigung desſelben zugegoſſen werden kann.

d, kleine Querſcheidewand aus Blei, die auf den unteren Theil der großen Röhre, e, aufgelöthet iſt; ſie verſchließt ungefähr den vierten Theil der Öffnung dieſer Röhre. Dieſer Damm

dient, um jene Flüſſigkeit aufzuhalten, die in dem geraden oder ſtehendeu Theil der Röhre, e, verdichtet oder eingeſchüttet wird.

g, bleierne Röhre von 2—3 Centimeter im Durchmeſſer, welche die Flüſſigkeit, die in der Röhre, e, und durch den Damm, d, aufgehalten wird, in den Behälter, h, leitet.

h, bleierner Behälter, welcher die in dem geradeu Theile der Röhre, e, ſich verdichtende Säure aufnimmt.

u, unteres Ende der bleiernen Röhre, e, e, e. Man ſieht, wie dieſe Röhre mit der linken Seite des Verdichtungsapparates in Verbindung ſteht.

i, erſte Bleikiſte.

l, zweite Bleikiſte. Beide ſind ganz ſo, wie die Bleikammern bei der Schwefelſäurebereitung eingerichtet.

k, bleierne Röhre, durch welche eine Verbindung zwiſchen den beiden Kiſten, i und l, hergeſtellt wird.

m, m, Röhre, durch welche die Gasarten entweichen können, die in die Kiſte, l, gelangen, um dieſelben in jenen Apparat zu führen, den man in n ſteht.

n, eine Kiſte, die ſich dreht, und Kalkhydrat enthält. Dieſe Kiſte, von welcher nachher eine genauere Beſchreibung geliefert werden wird, dient zur Aufnahme der Gaſe durch die Röhre, m, und läßt durch die Röhre, o, diejenigen entweichen, die der gelöſchte Kalk nicht verſchlingen kann.

o, o, o, Ausleitungsröhren für jene Gaſe und Dämpfe, die nicht verſchlungen und nicht verdichtet werden können. Das obere Ende dieſer Röhren iſt ſenkrecht geſtellt, und tritt, wie man ſieht, in den inneren Raum des allgemeinen Schornſteines, p, wo das in den 8 Öfen unterhaltene Feuer einen ununterbrochenen und mächtigen Zug hervorruft.

q, Kurbel, um die Kiſte, n, auf ihrer hohlen Axe zu drehen, die den gepulverten und gelöſchten Kalk enthält.

s und t, Behälter zur Aufnahme der in dem unteren Theile des Zylinders, e, und in den beiden bleiernen Kiſten, i und l, verdichteten, Dämpfe.

4, 4, 4, hölzerne Pfeiler zum Geſtelle der ſich drehenden Kiſte n.

Fig. 1, Taf. 272. Allgemeiner Aufriß der Werkſtätte.

Man ſieht rechts in dieſer Zeichnung die Ofenthürchen und die Aſchenherde der 8 Öfen, auf welchen die Platinakeſſel ſich befinden, und ſieht auch bei d und g deutlich die Lage der Bleiplatte, die den Damm in dem Zylinder, e, bildet, ſo wie die Lage der Leitungsröhre, die die in dem obern Theile dieſer Vorrichtung verdichtete Säure in den Behälter, h, leitet. Die Röhre, g, ſenkt ſich in Waſſer, und kann folglich den Gaſen und den nicht verdichteten Dämpfen keinen Ausweg geſtatten; dieſe müſſen ſich in die bleiernen Kiſten, i und l, begeben, indem ſie über den Damm, d, wegſteigen. Der Gang dieſer Dämpfe iſt hier ſehr leicht zu verfolgen. Man ſieht, daß ſie, nachdem ſie durch die beiden bleiernen Kiſten, i und l, durchgezogen ſind, durch die Röhre, m, aus denſelben austreten, und in die Drehebüchſe, n, gelangen, in welcher ſie mit einer Wolke von gelöſchtem Kalke in Berührung kommen, und aus welcher ſie durch die Röhre o in den allgemeinen Schornſtein p gelangen, in welchem ſie durch den ſtarken Zug, der durch das Feuer von 8 Öfen entſteht, mächtig hinaufgezogen werden. Der Trichter f, der oben am Anfange der Röhre e ſteht, und den man nach Belieben, mit einem hölzernen Pfropfen, r, ſchließen kann, dient zum Eingießen von heißem Waſſer, um die innere Fläche des Zylinders, e, abzuwaſchen, und das ſchwefelſaure Silber herauszuſchaffen, wenn zufällig die Säure in den Keſſeln ſich aufblähen, bis an die Kappen derſelben hinanſteigen, und in den Zylinder e hinüber fallen ſollte. In dieſem Falle wird dann das vom Waſſer aufgelöſte, oder von demſelben mitgeführte ſchwefelſaure Silber nach d gelangen, wo es aufgedämmt wird, und durch die Röhre g in den Behälter h fließt, in welchem man dieſes Salz leicht ſammeln kann.

s und t ſind die beiden kleinen Behälter vor den bleiernen Kiſten i und l, die zur Ausleerung der letzteren beſtimmt ſind, nachdem die Säure ſich in denſelben verdichtet hat. Da die Röhre e beinahe am Boden der Kiſte i eintritt, die man bei u ſieht, ſo muß dieſe erſte Kiſte öſters geleert werden, damit die Öffnung u des bleiernen Zylinders e immer frei bleibt. Die zweite Kiſte kann immer mit der in derſelben verdichteten Säure ruhig belaſſen werden, bis dieſelbe über drei bis vier Centimeter emporſteigt.

Fig. 5, Taf. 271. Querdurchſchnitt des Ofens, nach der gebrochenen Linie, C, C, D, D, des allgemeinen Planes. (Fig. 2, Taf. 272.)

Dieſer Durchſchnitt zeigt, daß man das Mauerwerk der 8 Öfen in der Werkſtätte der Herren Guichard und Legendre ſo gebaut hat, daß der obere Theil derſelben in gleicher Höhe mit dem Fußboden der Werkſtätte ſteht. Man mußte daher die Grube, v, anbringen, die der ganzen Länge der Ofenmauer nach hinläuft, und die man in dieſer Figur im Durchſchnitte, ſo wie in der erſten Figur im Grundriſſe ſieht, um an dieſen Öfen arbeiten zu können. Die in der letzteren Figur durch den Buchſtaben x angedeutete Treppe dient zum Hinabſteigen in dieſe Grube.

Fig. 5, die wir hier beſchreiben, zeigt das ganze Syſtem des Baues der Öfen, die Lage, welche die Platinakeſſel während der Scheidung (départ) haben müſſen, die Art, wie die Verbindung zwiſchen den Keſſeln und dem großen Bleizylinder, e, hergeſtellt iſt, ſo wie auch die Lage des Trichters f. D'Arcet ſchließt dieſen Artikel mit der Bemerkung, daß die Hrn. Guichard und Legendre meinen, daß man die mit der Säure und mit dem Silber in gehöriger Menge gefüllten Keſſel leichter würde handhaben können, ſowohl vor als nach der Scheidung, wenn man die Öfen nicht über den Fußboden der Werkſtätte erhöht. Wenn man Fig. 1, 2, 3 der Vorrichtung bei den Hrn. St. André und Poiſat vergleicht, ſo wird man finden, daß dieſe Feinmacher einer anderen Meinung waren, und daß ſie wollten, daß die Öfen über den Boden der Werkſtätte emporragen; ſie wollten keine Grube in ihrer Werkſtätte. D'Arcet iſt derſelben Meinung, und rathet allen, die eine ſolche Werkſtätte anlegen wollen, ihre Öfen über dem Boden derſelben zu erhöhen, und nicht ſo, wie in dieſer Figur zu vertiefen; ſie ſind indeſſen hier ſo dargeſtellt, wie ſie ſind, damit man ſie mit jenen des erſten Planes vergleichen und jeder wählen kann, was ihm am beſten dünkt.

Fig. 2, Taf. 273. Grundriß eines Keſſels aus Platina ſammt Zugehör.

Man ſieht bei y die Art von Tubulirung, durch welche man, während der Arbeit, die Säure in den Keſſel gießen, und den Gang der Arbeit beobachten kann. Dieſe Öffnung läßt ſich

nach Belieben mittelſt eines mit Scharnier verſehenen Deckels ſchließen, deſſen Einrichtung man in Fig. 3 deutlich ſieht. Man ſieht hier, wie der Hals der Kappe des Keſſels ſich mit der Platinaröhre, b, verbindet, und wie dieſe Röhre ſelbſt in die Tubulirung des Bleizylinders e, eintritt.

Fig. 3. Aufriß eines Platinakeſſels ſammt Zugehör.

Dieſelben Buchſtaben bezeichnen hier dieſelben Theile, wie in Fig. 2. Man ſieht, wie der Trichter, f, aufgeſetzt iſt oben am Anfange des Bleizylinders; man ſieht den Pfropfen r, der dieſen Trichter ſchließt, wenn man denſelben nicht mehr braucht.

Fig. 4, Taf. 271. Längendurchſchnitt der Drehkiſte n, in Fig. 1 und 2, Taf. 272.

Die Drehekiſte n, die man hier im Durchſchnitte ſieht, muß ſo eingerichtet ſeyn, daß der feingepulverte Kalkſtaub mittelſt der Kurbel und ihres Räderwerkes nach allen Seiten hin gerüttelt werden kann, ohne daß der Durchgang der Gaſe durch dieſe Kiſte dadurch gehindert würde. Dieß geſchieht auf folgende Weiſe:

Die beiden Böden der Kiſte, n, ſind mit kupfernen Büchſen, 1, 1, 1, 1, in ihrem Mittelpunkte verſehen, und die hölzernen Pfoſten, 4, 4, führen an ihrem obern Ende ähnliche Büchſen aus Gußeiſen, 2, 2, 2, 2, die der Länge nach durchgebohrt ſind. Dieſe letzteren Büchſen, die in den Pfoſten eingeſetzt ſind, paſſen in die kupfernen Büchſen am Boden der Kiſte, und dienen folglich derſelben als Axe. Man ſieht alſo, daß, wenn die Kiſte mittelſt der Kurbel und ihres Räderwerkes gedreht wird, ſie um die Büchſen in den Pfoſten ſich drehen kann, welche letztere in dieſen feſtgemacht ſind, und man begreift, daß, da dieſe letzteren Büchſen ihrer ganzen Länge nach durchbohrt ſind, Röhren durch dieſe Höhlung durchgezogen werden können, die zu jeder Seite in die Kiſten eindringen, wie man links bei 3, 3, 3, und rechts bei 5, 5, 5, ſieht, ſo daß das Gas durch dieſe Röhren laufen kann, ohne daß man mit der umdrehenden Bewegung ſtill halten dürfte. Die Röhren 3, 3, 3, und 5, 5, 5, ſind in der Drehekiſte in einen rechten Winkel aufgebogen, und an ihrem oberen Ende mit einem großen kupfernen Hute bedeckt, damit kein Kalkſtaub in dieſelben fallen, ſie verſtopfen, und dem Gaſe den Ein- und Ausgang erſchweren

kann. Es iſt überflüſſig zu bemerken, daß die Drehekiſte mit einem Thürchen verſehen ſeyn muß, das man an irgend einer der größeren Flächen derſelben anbringen kann, und durch welches man den gelöſchten Kalk hineinſchüttet, und nach ſeiner Sättigung mit der Schwefelſäure, die in den Bleikammern nicht verdichtet wurde, wieder herausnimmt. 6, 6 iſt der Durchſchnitt des großen Zahnrades, welches die Zähne des Triebſtockes auf der Axe der Kurbel aufnimmt. So viel zur Erklärung der hier dargeſtellten Figuren; es bleibt noch das Spiel dieſer Vorrichtung und der Gang der Arbeiten bei dem Feinmachen mit der gehörigen Rückſicht auf Unſchädlichkeit für die Geſundheit zu erläutern übrig.

Nachdem der Feinmacher die gehörige Menge Silber und konzentrirte Schwefelſäure in ſeine Keſſel gebracht und dieſelben in ihre Öfen eingeſetzt hat, richtet er die Platinaröhren vor, durch welche die Kappen der Keſſel mit dem großen bleiernen Zylinder, e, in Verbindung geſetzt werden, und ſchürt unter den Keſſeln an. So wie die Auflöſung des Silbers anfängt, und die Flüſſigkeit eine höhere Temperatur erhält, bildet ſich in den Keſſeln ſchwefelſaures und ſchwefeligſaures Gas. Dieſe Gaſe werden, theils durch ihre eigene Spannung, theils durch den Zug, den der Schornſtein auf alle Theile dieſer Vorrichtung äußert *), in den Zylinder, e, treten, in welchem ſich bereits viele ſchwache Schwefelſäure anfangen wird zu verdichten. Der Gasſtrom, der aus dieſem Zylinder in die erſte Bleikiſte, i, tritt, und aus dieſer in die zweite Kiſte, l, wird bald erkalten, und von allen Dämpfen befreit ſeyn, die ſich durch Verdichtung aus demſelben abſcheiden laſſen. Es tritt alſo in die Drehekiſte nur ſchwefelige Säure über, welcher der gelöſchte Kalk, der immer gerüttelt wird, ſich leicht bemächtigt, und es kommt endlich an dem oberen Ende der Röhre o nur jene geringe Menge Luft in den Schornſtein p, die in den Apparat theils durch die Fugen desſelben, theils durch die Tubulirungen der Keſſel während des Öffnens derſelben im Verlaufe der Arbeit eingedrun-

*) Dieſer Zug muß ſtark ſeyn, um, wenn alle kleine Deckel y (in Fig. 1 und 2) an den Tubulirungen der acht Keſſel auf ein Mal geöffnet werden, die Luft der Werkſtätte durch dieſe Tubulirungen in die Keſſel eindringen, und dadurch verhindern kann, daß keine ſaueren Dämpfe ſich in der Werkſtätte verbreiten.

gen iſt. Man wird einſehen, daß, wenn das Feuer unter den Öfen gehörig geleitet, und die Drehekiſte, n, gehörig gedreht wird, die ganze Arbeit ſich leicht auf ſolche Weiſe einrichten läßt, daß keine der Geſundheit nachtheiligen Dämpfe ſich außer der Werkſtätte verbreiten können. Eben dieſer Vortheil läßt ſich aber auch für das Innere der Werkſtätte erlangen, wenn man die Platinakeſſel hinlänglich kalt werden läßt, ehe man dieſelben von den Öfen abhebt, oder, wenn man ſie abhebt, da ſie noch ſaure Dämpfe ausſtoßen, unter einen kleinen Schornſtein bringt, den man abſichtlich hierzu vorrichtete, und entweder, mittelſt einer kleinen bleiernen Röhre, mit dem großen Schornſtein, p, oder mit den Aſchenherden der Öfen in Verbindung bringt, deren Thürchen genau geſchloſſen ſeyn müſſen. Was die bleiernen Keſſel betrifft, in welchen das ſchwefelſaure Silber zerſetzt wird, ſo ſcheint es uns, daß, da ſie nur einen wenig bedeutenden Dampf von ſich geben, es hinreicht, wenn man denſelben entweder durch ein offenes Dach aus der Werkſtätte entweichen läßt, oder, was noch beſſer wäre, durch eigene kleine Schornſteine (Schwadenfänge), die gehörig angebracht und vertheilt ſind, in den großen Schornſtein der Öfen leitet. Nur noch einige Bemerkungen, die wir bis an das Ende dieſer Abhandlung erſparen zu müſſen glauben.

Über die Größen-Verhältniſſe verſchiedener Theile dieſer Vorrichtung.

Es wäre gut, wenn man dem großen bleiernen Zylinder, e, der die Dämpfe von acht Keſſeln aufzunehmen hat, Geräumigkeit genug gäbe, um mit einem Male alle die Dämpfe aufnehmen zu können, wenn ſie ſich auch nicht in demſelben verdichten ſollten. Es fehlen indeſſen bisher noch die nothwendigen Data, um die Weite mit Sicherheit zu berechnen, die man dieſer Röhre geben muß. Wir kennen die Geſchwindigkeit des in den Schornſtein, p, aufſteigenden Dampfes noch nicht genau genug, eben ſo wenig auch das Volumen der ſchwefeligen Säure und des Dampfes, der ſich aus jedem Keſſel entwickelt; wir wiſſen nicht, wie viel äußere Luft durch die Gefüge, und durch die Tubulirungen eintritt *).

*) Dieſe ſcheinen jedoch luftdicht ſeyn zu müſſen; denn ſonſt werden die geſpannten Dämpfe auf dieſen Wegen eher ausfahren, als daß Luft in dieſelben eindringt.

Wir müſſen daher uns an die praktiſchen Reſultate halten, die ſich bisher ergaben, und die Feinmacher befriedigt haben. Die Erfahrung hat erwieſen, daß der Zug im Schornſteine, p, ſtark genug war, um, wenn jede Röhre, b, und jede Tubulirung, y, 32 bis 33 Millimeter im Durchmeſſer hat, dieſe Tubulirungen offen laſſen zu können, ohne beſorgen zu dürfen, daß, während der Arbeit, die in Dämpfe verwandelte Säure der Keſſel durch die Tubulirungen austritt, und ſich in der Werkſtätte verbreitet. Man muß alſo dem bleiernen Zylinder einen ſolchen Durchmeſſer geben, daß ſeine Öffnung, über dem Damme d, genommen, wo die größte Verengerung desſelben Statt hat, wenigſtens der Summe der Durchſchnitte der Platina-Tubulirungen, b, b, b, gleich iſt. Die Verengerung des Zylinders, e, und andere Gründe, deren Entwickelung hier zu weitläufig ſeyn würde, haben d'Arcet beſtimmt, dem geraden Theile dieſes Zylinders jenen Durchmeſſer zu geben, deſſen er dort, wo der Damm d, angebracht iſt, bedarf; er empfiehlt jedem dieſe Maßregel zu ergreifen. Was die Öffnung der Röhren, k, m, o, betrifft, ſo reicht eine Öffnung, die Ein und ein halbes Mal der Summe der Durchſchnitte der acht Röhren, b, b, b, gleich iſt, hin. 117 Millimeter Durchmeſſer werden in dieſer Hinſicht ungefähr zureichen.

Nun nur noch von den Höhen und Weiten der Öfen, der Schornſteine und des Hauptſchornſteins p. Die Erfahrung hat gezeigt, daß, bei dem Feinmachen, der Roſt eines jeden Ofens eine eben ſo große Oberfläche haben muß, als der Boden eines jeden darüber aufgeſetzten Platinakeſſels beträgt; die Erfahrung hat aber auch gezeigt, daß, wenn die Koaks darunter gehörig brennen ſollen, man einen Schornſtein haben müſſe, der, im Verhältniſſe zum Roſte, eine weitere Öffnung, als gewöhnlich haben muß. D'Arcet rathet daher jedem einzelnen Schornſteine die Hälfte des horizontalen Durchſchnittes ſeines Herdes zu geben. Der allgemeine Fang, z, wird eine Weite haben müſſen, die der Summe der Durchſchnitte der acht kleinen Schornſteine gleich iſt. Was den großen Schornſtein, p, betrifft, ſo wird man ihm zehn bis zwölf Mal die Weite eines kleinen Schornſteines geben müſſen; ja man wird ihn ſelbſt noch weiter machen müſſen, wenn man vorausſieht, daß andere Ofenröhren und die Züge von Schwa-

denfängen, von welchen wir oben geſprochen haben, mit dieſem Schornſteine in Verbindung gebracht werden müſſen. In dieſem Falle müßte man dem Durchſchnitte des allgemeinen Schornſteines noch ſo viel zuſetzen, als der Durchſchnit' eines jeden Schornſteines beträgt, den man damit vereinigen will. D'Arcet ſchließt dieſen Abſchnitt mit dem Rathe, die Weite der Schornſteine an keiner Stelle derſelben zu verengen, den allgemeinen oder Hauptſchornſtein oben mit einer einfachen Kappe aus Blech zu bedecken, und an jedem kleinen Schornſtein, ſo wie auch an dem Hauptſchornſteine, p, einen ſogenannten Schlüſſel oder eine Klappe anzubringen, damit man das Feuer unter jedem Keſſel reguliren, und nach Belieben die Hitze unter den Öfen und in dem unteren Theile des Schornſteins unterhalten kann.

Herr Poiſat hat in ſeiner Affiniranſtalt in Paris die früheren, ſo eben beſchriebenen Apparate, um die Dämpfe der ſchwefligen Säure unſchädlich zu machen, ſo geändert, daß er, anſtatt ſie nutzlos abſorbiren, oder in den Schornſtein gehen zu laſſen, dieſelben durch drei Bleikammern leitet, wo ſie mit ſalpetriger Säure und Waſſer verdichtet, und in Schwefelſäure verwandelt werden. Die auf dieſe Weiſe gewonnene Schwefelſäure kann neuerdings zum Affiniren benützt werden, fällt ſomit der Anſtalt zu gute, während früher alle ſchweflige Säure unbenützt blieb.

Die Bleikammern ſind ſo angebracht, daß die erſte größere in einem eigens dazu gebauten Raume neben dem Laboratorium ſich befindet, die zweite und dritte kleinere aber ſteht im Laboratorium in der Höhe unter dem Dache, die letzte kommunizirt da mit dem Hauptſchornſtein. Die Verbindung der Platinkeſſeln mit dieſen Bleikammern iſt daher direkt, ohne einem unterirdiſchen Schornſtein, die einzelnen Bleikammern ſind durch Bleiröhren mitſammen verbunden, und die ganze Einrichtung iſt ſo wie bei den Bleikammern à courant d'air bei der Fabrikation der engliſchen Schwefelſäure. (Siehe dieſen Artikel.)

Über die Zuſammenſetzung der Legirungen, welche die Feinmacher anwenden.

Die zum Feinmachen mittelſt Schwefelſäure geeignetſte Legirung iſt diejenige, welche nur Silber, Gold und Kupfer, und

bei einem Korn von 900 oder 950 Tauſendtheilen, ungefähr 200 Tauſendtheile Gold enthält. Dieſe Legirung muß im Allgemeinen folgendermaßen zuſammengeſetzt ſeyn:

Silber	725
Gold	200
Kupfer	75
	1000

Die Legirungen, welche mehr Kupfer enthalten, geben bekanntlich Auflöſungen, worin ſich waſſerfreies ſchwefelſaures Kupfer ſuſpendirt erhält, weßwegen man das Gold nicht leicht daraus abſondern kann, und die Legirungen, welche zu viel Gold enthalten, werden von kochender Schwefelſäure nicht mehr angegriffen; der Feinmacher muß alſo die Legirungen, woraus er das Gold und Silber fein ausſcheiden ſoll, auf die oben angegebene Zuſammenſetzung zu bringen ſuchen *). Er kann dieſen Zweck entweder dadurch erreichen, daß er die Legirungen von geringem Gehalt mit Salpeter behandelt, oder dadurch, daß er ſie mit reichhaltigeren Legirungen oder ſogar mit feinem Silber verſetzt, oder endlich dadurch, daß er dieſe Legirungen von geringem Gehalt auf der Kapelle abtreibt. Die Gold- und Silberartikel, welche Blei, oder ſogar außer dem Kupfer noch leicht oxydirbare Metalle enthalten, darf der Feinmacher nie mit Schwefelſäure behandeln, ſondern er muß zuvor dieſe Metalle vermittelſt Salpeter daraus abſcheiden, wenn ſie nur in geringer Menge dorin vorhanden ſind, im entgegengeſetzten Falle aber ſie zuvor auf der Kapelle abtreiben. Dieſer Abſchnitt wird nun mit der Bemerkung geſchloſſen, daß der Feinmacher aus einer guten Zuſammenſetzung der der Scheidung unterworfenen Legirung großen Gewinn ziehen kann, und daß der Erfolg dabei ganz von der Vereinigung chemiſcher und kommerzieller Kenntniſſe, und von ihrer guten Anwendung abhängt.

---

*) Im Allgemeinen kann man ſagen, daß ſich dieſe Legirungen um ſo leichter, und in einer deſto geringeren Säuremenge auflöſen, je weniger Kupfer und je mehr Silber ſie enthalten, und daß ſie um ſo vortheilhafter verarbeitet werden können, wenn außerdem noch der Goldgehalt ſich mehr dem Verhältniß von 200 Tauſendtheilen nähert.

Über die Schwefelſäure, welche man zum Feinmachen der Gold- und Silberbarren anwendet.

Die Feinmacher wenden konzentrirte Schwefelſäure an, welche ein Handelsartikel iſt, und gewöhnlich 66° Beaumé (1,844 ſpezif. Gewicht) zeigt; man könnte jedoch dieſe Säure auch ſo anwenden, wie ſie aus den Bleikammern kommt, wo ſie nur 45—50 Grad hat; im letzteren Falle würde man aber nur einen Theil der Konzentrationskoſten gewinnen, und dagegen die Operationen des Feinmachens verzögern, wobei man noch befürchten müßte, daß ſich ſchwefelſaures Blei in den Platinakeſſeln niederſchlägt, was ſie in gewiſſen Fällen durchlöchern könnte. Die ſchwache Säure aus den Bleikammern enthält übrigens faſt immer Salpeterſäure und Salzſäure, deren Gegenwart den Platinageräthen nur nachtheilig ſeyn kann; d'Arcet räth daher den Feinmachern, für ihre Arbeiten nur konzentrirte Schwefelſäure anzuwenden, welche genau 66° zeigt. D'Arcet hat von der ſchwachen Schwefelſäure nur deßwegen geſprochen, weil er weiß, daß dieſe Säure im Großen von einem Feinmacher angewendet worden iſt, und um zugleich ein Auskunftsmittel für den Fall anzugeben, wo man ſich die erforderliche konzentrirte Säure nicht leicht verſchaffen könnte.

Wenn man die ſauren Auflöſungen, welche ſchwefelſaures Kupfer (Kupfervitriol) enthalten, und die man bei den Arbeiten des Feinmachens erhält, abdampft, ſo erhält man nach den letzten Kryſtalliſationen eine außerordentlich ſchwarze Schwefelſäure, worin nur ſehr wenige Subſtanzen aufgelöſt ſind. Konzentrirt man dieſe Säure in Bleikeſſeln bis auf 60°, und bringt ſie ſodann bis auf 66°, indem man ſie entweder in einem Platinakeſſel, oder in gläſernen Retorten einkocht, ſo erhält man eine Schwefelſäure, die faſt eben ſo rein iſt, wie die käufliche und ſehr gut anſtatt der letzteren bei den Arbeiten des Feinmachens angewandt werden kann. D'Arcet bemerkt hier noch, daß man die Konzentrationen dieſer Säure, wobei ſich ſchädliche Dämpfe entwickeln können, nicht in der Nähe von Wohnungen vornehmen darf, vorausgeſetzt, daß man ſie nicht in ſolchen Apparaten verrichtet, welche die Dämpfe und die ſchweflige Säure in den großen Zylinder e leiten, und ſich nicht des Verdichtungs-Apparates bedient, welcher im Anfange dieſer Abhandlung beſchrieben wurde.

Digitized by Google

Um 100 Theile Kupfer zu oxydiren und aufzulöſen, braucht man bekanntlich ungefähr 311 Theile Schwefelſäure von 66°, wogegen nur 91 Theile dieſer Säure erforderlich ſind, um 100 Theile feines Silber zu oxydiren und aufzulöſen; die Erfahrung hat jedoch gezeigt, daß man eine größere Menge Schwefelſäure anwenden muß, wenn man klare Auflöſungen erhalten will, und ſolche, die nicht zu ſchnell kryſtalliſiren. Da aber die Platinageräthe, über welche man zu verfügen hat, gewöhnlich eine geringe Kapazität haben, und deſſen ungeachtet zum Feinmachen der größtmöglichen Menge von Subſtanzen gebraucht werden müſſen, ſo ſieht man ſich genöthigt, nur die genau erforderliche Säuremenge anzuwenden, und den Mangel einer größeren Quantität durch eine beſonders ſorgfältige Manipulation beim Abgießen der Flüſſigkeiten zu erſetzen, für deren ganz langſame Abkühlung man Sorge tragen muß. Alle dieſe Erforderniſſe haben auf das von Feinmachern angenommene Verhältniß geführt, welches darin beſteht, 3 Theile konzentrirte Schwefelſäure auf Einen der Legirung anzuwenden, welche die von d'Arcet angegebene Zuſammenſetzung hat, und ſodann die Säuremenge nach den Abweichungen im Goldgehalte, und beſonders nach dem größeren oder geringeren Kupfergehalte der feinzumachenden Legirung zu vermehren oder zu vermindern.

Über das Kupfer, welches der Feinmacher anwendet, um das ſchwefelſaure Silber zu zerſetzen, und daraus das Silber in metalliſchem Zuſtande niederzuſchlagen.

Die Feinmacher kaufen zu dieſem Zwecke die Barren von geringem Korn, die Kupferbarren, welche einige Tauſendtheile Silber enthalten, die Abſchnitzel von dem mit Silber plattirten Kupfer, und das verſilberte Rothkupfer, welches man im Handel oft zu niedrigem Preiſe haben kann; ſie gießen die Barren in dünne Platten, und bedienen ſich dieſer Platten anſtatt des reinen Kupfers, um das ſchwefelſaure Silber zu zerſetzen; ſie erſparen ſo die Feinmachungskoſten des in dieſen Subſtanzen enthaltenen Silbers, und haben dann oft ſogar alles Kupfer oder alles dieſes Silber durch ein ſolches Verfahren umſonſt. Die

einzige Vorſichtsmaßregel, welche ſie befolgen müſſen, iſt, keine Legirungen anzuwenden, welche Blei oder Zinn enthalten *). Es ſcheint, daß man im Großen 28 Kupfer anwenden muß, um 100 Silber niederzuſchlagen, und daß die Flüſſigkeiten, welche man durch dieſe Operation erhält, gewöhnlich 100 bis 104 kryſtalliſirtes ſchwefelſaures Kupfer geben.

Über die Wahl des Waſſers, welches man in einer Feinmachungs-Anſtalt anwenden muß.

Das Waſſer, welches der Feinmacher bei ſeinen Arbeiten anwendet, muß ſo rein als möglich ſeyn, und beſonders keine ſalzſauren Alkalien enthalten; denn ſonſt würde ein Theil des Silbers in unauflösliches Chlorſilber umgeändert werden, welches das Auswaſchen des Goldes ſehr ſchwierig machen, und großen Verluſt verurſachen könnte **). Der Feinmacher muß alſo Regenwaſſer anwenden, oder wenigſtens das reinſte Waſſer, welches er ſich an dem Orte ſeines Etabliſſements verſchaffen kann; in dem Falle, wo ihm nur Brunnenwaſſer, welches ſalzſaure Salze enthält, zu Dienſten ſteht, wird er ſogar unterſuchen müſſen, ob es ſeinem Intereſſe nicht angemeſſener iſt, dieſes Waſſer mittelſt ſchwefelſauren Silbers zu reinigen, bevor er ſich desſelben zum Auflöſen des ſchwefelſauren Kupfers und Silbers, und zum

*) D'Arcet hat früher geſagt, daß man jedesmal Eiſen und Zink anwenden kann, wenn man nicht den Zweck hat, reines Silber zu fabriziren. In der That zerſetzen dieſe Metalle das ſchwefelſaure Silber und Kupfer gut; man muß ſogar, wenn man ſich ihrer bedient, und die Operation zur gehörigen Zeit unterbricht, Silber von ſehr hohem Korn erhalten. Dieſe Anwendung des Eiſens und des Zinkes wird jedesmal in denjenigen Umſtänden vortheilhaft ſeyn, wo das ſchwefelſaure Kupfer keinen Werth hat, und man ſich genöthigt ſieht, es auf metalliſches Kupfer zu verarbeiten. Der geringe Preis des Eiſens und des Kupfers würde übrigens ſehr oft erlauben die Flüſſigkeiten, welche dieſe Metalle aufgelöſt enthalten, als werthlos wegzuwerfen.

**) D'Arcet hat in einem ähnlichen Falle mit Erfolg ein mit Ammoniak verſetztes Waſſer angewandt, um eine ſehr große Menge mit Chlorſilber vermengtes Gold die letzten Male auszuwaſchen.

Auswaſchen des pulverförmigen Goldes bedient, welches man bei der Scheidung erhält.

Über das Kalkhydrat, welches man anwendet, um die ſchweflige Säure zu abſorbiren.

Um das Kalkhydrat zu bereiten, muß man gebrannten Kalk ſorgfältig löſchen, und durch ein feines Sieb ſieben. Man muß den fetten Kalk anwenden, welcher beim Löſchen ſein Volumen ſehr vermehrt, und man muß dafür ſorgen, daß er nach dem Löſchen alles Waſſer enthält, was er zurückhalten kann, und dabei doch leicht durch das Sieb geht. Man erreicht dieſen Zweck leicht, wenn man den Kalk folgender Maßen löſcht: man bringt ihn in einen weit geflochtenen Korb, welchen man ins Waſſer taucht, und darin ſo lange läßt, bis man ſieht, daß ſich Luftblaſen aus den Kalkſtücken entwickeln; man nimmt den Korb dann aus dem Waſſer, vereinigt den Kalk zu einem Haufen auf einem mit Rinnen verſehenen Boden, beſpritzt ihn während ſeines Löſchens mit ein wenig Waſſer, bedeckt ihn ſodann mit Tüchern, und läßt ihn einige Stunden in dieſem Zuſtande; er iſt ſodann in ein ſehr feines zum Durchſieben geeignetes Pulver verwandelt, welches vortheilhaft zum Abſorbiren der ſauren Gasarten und Dämpfe verwendet werden kann. Man muß das Kalkhydrat nur in dem Maße bereiten, als man desſelben bedarf, im Gegentheil müßte man es ſorgfältig in gute Tonnen verſchließen.

Über das Brennmaterial, welches der Feinmacher anwendet.

Zum Erhitzen der Platinakeſſel eignet ſich kein Brennmaterial beſſer als Kohks oder gereinigte Steinkohlen. Man muß nur ſolche Kohks wählen, welche aus Steinkohlen bereitet wurden, die keine ſchweflige Säure geben, und möglichſt wenig Aſche oder erdigen Rückſtand nach der Verbrennung hinterlaſſen. Die Kohks können auch vortheilhafter als Holzkohlen bei den Schmelzöfen angewendet werden. Die Abdampfkeſſel müſſen mit demjenigen Brennmateriale erhitzt werden, welches, alles zuſammengerechnet, im Lande am wohlfeilſten zu ſtehen kommt. D'Arcet ſchließt dieſen Artikel mit der Bemerkung, daß die Kohks, welche man

aus den Gasbeleuchtungs-Anſtalten erhält, als das vorzüglichſte Produkt der Steinkohle, ſich vollkommen zu den Arbeiten des Feinmachers eignen würden, wenn die Erfahrung nicht gezeigt hätte, daß dieſe Kohks ſchwieriger brennen, als die nach dem alten Verfahren bereiteten; um ſie vortheilhaft anzuwenden, muß man nach Belieben einen ſehr raſchen Luftſtrom im Roſte des Ofens herſtellen können. Oben wurde ſchon geſagt, wie man dieſen Zweck leicht erreichen kann.

Über die Platinakeſſel und ihre Erhaltung.

Der in Fig. 1 und 2, Taf. 273 vorgeſtellte Platinakeſſel iſt einer von denjenigen, wie ſie Herr Bréant den Feinmachern geliefert hat; ihre Form und Größe hat man ſehr zweckmäßig gefunden. Dieſer Keſſel faßt 42 Litres; er wiegt $8^1/_2$ Kilogramm, und koſtet ungefähr 8500 Franken; er iſt, wie man in der Zeichnung ſieht, mit einem eiſernen Beſchlage verſehen, um ihn leicht transportiren zu können, und gegen die Stöße zu ſichern, welchen dieſe Keſſel beſtändig ausgeſetzt ſind. Bekanntlich wird die Platina zu Paris beſſer als irgendwo zubereitet, und man muß alſo die erforderlichen Platinakeſſel von dort her beziehen. Auch die Herren Desmoutis et Comp. 5 rue de Louvois liefern Platinakeſſel.

Da das Feingold in dem Augenblicke, wo es aus der Legirung durch die Schwefelſäure abgeſchieden worden iſt, ein ſehr feines Pulver bildet, und alsdann in Berührung mit Platina dem Einfluſſe der kochenden Schwefelſäure ausgeſetzt iſt, welche beide Metalle reinigt, und ihre Temperatur beträchtlich erhöht, ſo ſchweißt es leicht an die Platina, und macht den Boden des Keſſels immer dicker; die Erhaltung dieſer Geräthſchaft, und der Vortheil, welchen man durch Erſparung an Brennmaterial und dadurch erlangt, daß man keinen Werth unbenützt liegen läßt, nöthigen den Feinmacher, dieſes Gold oft abzulöſen, was er dadurch erreicht, daß er zu wiederholten Malen ſchwaches Königswaſſer in den Keſſel bringt, welches das Gold auflöſen kann, ohne die Platina anzugreifen. Da dieſe Operation ſehr delikat iſt, ſo muß ſich der Feinmacher wohl mit allen ihren Umſtänden vertraut machen, ehe er ſie im Großen ausübt. Vielleicht wäre es zweck-

mäßiger, hier Queckſilber oder Löſungen von Schwefelkalium oder Natrium anſtatt des Königswaſſers anzuwenden; d'Arcet hat aber zu wenig Verſuche über dieſen Gegenſtaud angeſtellt, als daß er einen andern Rath geben könnte, als die Anwendung dieſer beiden Auflöſungsmittel im Kleinen zu verſuchen. Die Kunſt des Feinmachens verdankt bekanntlich der Anwendung der Platinageräthe die großen Fortſchritte, welche ſie in Frankreich gemacht hat. Unglücklicher Weiſe beſchränken die Seltenheit und der hohe Preis der Platina noch viel zu ſehr ihren Gebrauch. D'Arcet hat in dieſer Beziehung erfahren, daß man in Deutſchland, wo dieſer nachtheilige Umſtand ſich beſonders fühlbar machte, die Platina durch eine Legirung aus Einem Theile Gold und 3 Theilen Silber erſetzt. Er weiß nicht, ob die aus dieſer Legirung verfertigten Gefäße der Einwirkung der konzentrirten und kochenden Schwefelſäure gut widerſtanden haben; er hat einige Gründe, daran zu zweifeln, und glaubt, daß es beſſer wäre, dieſe Keſſel aus einer Legirung mit einem größeren Antheile Gold zu verfertigen, beſonders wenn das pulverförmige Gold ſich nicht leichter an die Legirungen aus Gold und Silber anhängt, als an die Platinageräthe. Man ſieht übrigens, daß die Unterſuchung dieſes Gegenſtandes ſehr wichtig iſt, und man kann daher die Feinmacher nicht genug auffordern, ſich damit zu beſchäftigen. D'Arcet ſchließt ſeine Bemerkungen über die Platinakeſſel damit, daß er es dringend empfiehlt, dieſe Gefäße nicht in Berührung mit Blei oder Zinn zu bringen, beſonders wenn ſie kochende Schwefelſäure enthalten; denn dieſe Metalle legiren ſich leicht mit der Platina, wenn ſie auf dieſe hohe Temperatur gebracht iſt, und können ſo die Zerſtörung des Keſſels verurſachen, wie d'Arcet ſelbſt vor wenigen Jahren die Erfahrung machte.

Über das ſchwefelſaure Kupfer, welches in den Werkſtätten der Feinmacher fabrizirt wird.

Da die Feinmacher bisher Kupfer anwendeten, um das ſchwefelſaure Silber, welches ſie bei ihren Operationen erhalten, zu zerſetzen, ſo erhielten ſie ſo beträchtliche Quantitäten ſchwefelſaures Kupfer, welches ſie in den Handel brachten, daß dieſes Salz dadurch viel von ſeinem Werthe verlor, und an manchem

Orte jetzt um den Werth des darin enthaltenen Kupfers verkauft wird. D'Arcet hat oft ſchwefelſaures Kupfer aus den Feinmachungs-Anſtalten zur Unterſuchung erhalten, und darin Eiſen, bisweilen Zinn, häufiger ſchwefelſauren Kalk, und faſt immer einen ſehr großen Säureüberſchuß gefunden. Dieſe fremden Subſtanzen ſind faſt bei allen Prozeduren ſchädlich, wo ſchwefelſaures Kupfer angewandt wird; es iſt alſo für die Feinmacher wichtig, dieſes Salz erſt dann in den Handel zu bringen, wenn ſie es auf den erforderlichen Grad von Reinheit gebracht haben. Man wird dieſen Zweck leicht erreichen, wenn man die Kryſtalle des unreinen ſchwefelſauren Kupfers in Waſſer auflöſt, und die Auflöſung in der Wärme entweder mit Kupferſchlag, oder mit dem natürlichen kohlenſauren Kupfer behandelt, welches man zu Chezy bei Lyon findet; oder noch beſſer, wenn man ſie nach dem Verfahren des Herrn Gay-Luſſac reinigt, wovon d'Arcet in ſeiner erſten im Jahre 1827 geſchriebenen Abhandlung (polyt. Journal, Bd. 38, S. 3) geſprochen hat, und welches in den Annales de Chimie, Bd. 49, S. 25 beſchrieben iſt *). Beim Schluſſe dieſes Kapitels bemerkt d'Arcet noch, daß man über die Fabrikation des ſchwefelſauren Kupfers eine gute Abhandlung, welche über dieſen Gegenſtand von Herrn Descroizilles geſchrieben worden iſt, in der Collection des Mémoires de l'Académie de Rouen, Jahrg. 1807, S. 63 vortheilhaft zu Rathe ziehen kann.

Über die Abfälle oder Rückſtände in den Feinmachungs-Anſtalten.

Dieſe Rückſtände, welche man im Handel mit Gold- und Silberartikeln unter dem Namen Aſche (Cendres) kennt, beſtehen hauptſächlich aus der Erde der Tiegel, welche nach dem Gebrauche geſtoßen werden, um daraus möglichſt viele Körner durch

*) Herr Gay-Luſſac ſagt daſelbſt: »Wenn man vermittelſt Salpeterſäure, oder noch beſſer oxydirter Salzſäure, das Eiſen ſtark oxydirt, ſo wird man es gänzlich aus dem ſchwefelſauren Kupfer ausſcheiden, wenn man eine hinreichende Menge Kalilauge hinzuthut, die Flüſſigkeit dann erhitzt und gut umrührt.

Sieben und Schlämmen zu erhalten; man ſetzt ihnen auch den Auskehricht der Werkſtätte, die Aſche der Schmelzöfen, den Ruß dieſer Öfen, und mit einem Worte alle anderen Rückſtände von der Arbeit zu, weil ſie immer einige Theilchen Gold und Silber enthalten. Nachdem die Aſche ſorgfältig geſiebt und geſchlämmt worden iſt, wird ſie, ſo wie die Sachen jetzt ſtehen, öfters mittelſt Queckſilber behandelt, um daraus die Körner auszuziehen, welche nicht weggeſchlämmt wurden, und dieſe Aſche wird jedesmal im Wind- oder Reverberirofen mit einem geeigneten Flußmittel geſchmolzen, um daraus denjenigen Theil der edlen Metalle abzuſcheiden, welcher darin in oxydirtem oder ſogar verglaſtem Zuſtande vorhanden iſt, und daher bei den erwähnten verſchiedenen vorhergehenden Behandlungen, welchen man die Aſche vor dem Schmelzen unterzieht, entgeht. D'Arcet glaubt, daß man dieſe Behandlungsart weſentlich verbeſſern kann: in der That, da man es nicht umgehen kann, dieſe Aſche zu ſchmelzen, um die darin enthaltenen oxydirten und verglaſten Gold- und Silbertheilchen abzuſcheiden, warum ſchmelzt man ſie nicht unmittelbar nach dem Schlämmen, ohne ſie mit Queckſilber zu behandeln? Man würde ſo durch eine einzige Operation alle edlen Metalle erhalten, welche man mittelſt zwei oder drei Amalgamationen und des Schmelzens auszieht; wahrſcheinlich würde die Ausſcheidung der edlen Metalle aus der Aſche nach dieſem Verfahren mit großem Vortheil verbunden ſeyn. Wenn man dieſen Weg bis jetzt noch nicht eingeſchlagen hat, ſo muß man es ohne Zweifel dem großen Gewinne zuſchreiben, welchen die Behandlung der ſogenannten Aſchen lange Zeit abgeworfen hat, der Schwierigkeit, ſie ganz genau auf ihren Werth zu prüfen, dem hohen Preiſe der Subſtanzen, welche man als Flußmittel anwenden könnte, dem Verluſte, welchen nothwendig die Ausführung neuer Operationen mit Subſtanzen, welche oft einen bedeutenden Werth an Gold und Silber haben, nach ſich zieht, dem Mangel an Vertrauen, und endlich dem Mangel an der Induſtrie, welche ſich entwickeln müßte, um dieſe neuen Prozeſſe zu organiſiren. Mehrere dieſer Schwierigkeiten ſind nicht mehr vorhanden, und Alles läßt hoffen, daß die Rückſtände der Werkſtätten der Feinmacher, ſo wie die Aſchen der Münzwardeins, der Goldſchmiede, der Juweliere,

der Vergolder u. ſ. w. nach ſchnelleren und ökonomiſchen Verfahrungsweiſen, als es die gegenwärtigen ſind, werden behandelt werden. D'Arcet hat ſich mit dieſem Gegenſtande vor einigen Jahren beſchäftigt: er hat verſucht, Soda, Glauberſalz, Eiſenoxyd als Flußmittel anzuwenden; die Verſuche haben im Kleinen gute Reſultate gegeben, und ſind im Großen nur aus Urſachen, welche dem chemiſchen Theile der Operation fremd waren, geſcheitert. Doch will d'Arcet auf dieſen Anſichten auch nicht beharren; er weiß, daß ſehr fähige Leute dieſe Arbeit wieder aufnehmen, und auf dem Punkte ſind, die fraglichen Verfahrungsarten im Großen anzuwenden, welche, indem ſie einen wichtigen Theil der Kunſt des Feinmachens vervollkommnen, ohne Zweifel dazu beitragen werden, die Arbeiten, wobei man Gold und Silber anwendet, gewinnreicher zu machen, oder auch den Werth der Produkte, welche man durch dieſe Arbeiten erhält, zu verringern.

Redtenbacher.

Schere.

Unter dem Worte der Überſchrift verſteht man eiu Werkzeug oder eine Vorrichtung, welche aus zwei zugeſchärften, ſich in fortwährender Berührung unter einem Winkel gegen einander bewegenden Theilen zuſammengeſetzt, den zwiſchen ſie gebrachten Gegenſtand zerſchneiden oder ſeinen Zuſammenhang trennen. Das Vorhandenſeyn zweier Schneiden, deren gleichzeitige Wirkung und ununterbrochene Berührung, ſondern ſie hinreichend von den Meſſern, von denen ſie auch noch in andern Beziehungen verſchieden ſind, z. B. darin, daß bei den meiſten Meſſern außer der drückenden Bewegung noch eine ziehende Statt findet, ein Fall, welcher in der Regel bei den Scheren gar nie vorkommt, wodurch aber ihre Schneiden weit mehr in Anſpruch genommen werden, und einer beſondern Einrichtung bedürfen, um ſchnelle Abnützung zu verhindern. Die nächſtfolgende Darſtellung zerfällt in zwei Hauptabſchnitte, wovon der erſte, als der größere und wichtigere, die Aufzählung und Beſchreibung der verſchiedenen Arten von Scheren, der zweite aber einige Erörterungen über das Verfahren bei ihrer Verfertigung, ſoweit es eigenthümlich iſt,

und von jenem der übrigen Schneidewerkzeuge und Stahlwaaren abweicht, zum Gegenſtande haben ſoll.

I. Die verſchiedenen Arten von Scheren.

Die Scheren ſind vermöge der Leichtigkeit, ſie zu gebrauchen, einzelne Arten wieder, weil ſie ſich durch kein anderes Inſtrument mit dem gleich vollkommnen und ſchnellen Erfolg erſetzen laſſen, ſehr nützliche, daher auch bei unzähligen Gelegenheiten in Anwendung kommende und höchſt wichtige Werkzeuge; allein es iſt nicht ohne Schwierigkeit, einen Standpunkt aufzufinden, von welchem eine Überſicht, wenn auch nicht aller Abänderungen, doch aber der techniſch merkwürdigern Hauptarten, möglich wird. Doch iſt bei der großen Anzahl und Verſchiedenartigkeit dieſer Werkzeuge eine Sonderung nach einzelnen Arten nicht wohl zu entbehren. Das mit ihnen zu behandelnde Material bietet keinen brauchbaren Eintheilungsgrund dar, wenigſtens keinen ſolchen, der ſich ohne anderweitige große Unbequemlichkeit durchführen ließe. Daß manche Stoffe mit unter ſich verſchiedenen Scheren geſchnitten, umgekehrt aber auch ein und dieſelbe Schere für mehrere Materialien gebraucht werden, daß ferner bei der großen Mannigfalkeit der letztern die Darſtellung in zu viele, mitunter ſehr kleine Theile zerfallen müßte, endlich auch, daß ein gewaltſames Auseinanderreißen in Form und übriger Beſchaffenheit ſich ſehr ähnlicher Scheren eintreten müßte: ſind die Gründe für die eben ausgeſprochene Behauptung. Man hat daher eine minder ſtrenge Abtheilung dieſer Werkzeuge vorgezogen, nach welcher ſie in folgende drei Hauptarten zerfallen: 1) Scheren mit dünneren Blättern, 2) ſolche mit dickeren oder ſtärkeren Blättern, und 3) Maſchinen-Scheren. Obwohl namentlich bei der erſten und zweiten Art keine ganz beſtimmten, ſondern nur relative Unterſcheidungskennzeichen zum Grunde liegen: ſo dürfte doch dieſe Eintheilung durch den Erfolg eines leichten und klaren Überblickes, und durch nahe Zuſammenſtellung ähnlicher oder durch äußere Beſchaffenheit und Verwendung ſehr verwandter Werkzeuge ſich rechtfertigen, und es ſogar zur Entſchuldigung dienen, wenn auch bei dieſem Verfahren ſich einzelne, unter die Rubriken nicht mehr ganz genau paſſende Ausnahmen ergeben.

Digitized by Google

1) Scheren mit dünneren Blättern.

In dieſe Abtheilung hat man jene Scheren verſetzt, welche als Stahl- und Schneidewaaren im Handel vorkommen, und welche, zwar nicht alle, doch in bei weitem überwiegender Mehrzahl, bei der Verarbeitung gewebter Zeuge, und überhaupt bei der Behandlung dünner Flächen und ſolcher Materialien, deren Trennung und Zerſchneiden keine große Gewalt erfordern, ihre Anwendung finden. Aus dem letzteren Umſtande erhellt zur Genüge ihre ſchwächere Konſtruktion, ſo wie die mit einigen Ausnahmen ihnen zukommende Eigenheit, daß die Blätter, in Verhältniß zur Länge nur dünn zu ſeyn pflegen. Eben ſo iſt meiſtens die Länge derſelben, und überhaupt jene der Schere ober dem durch eine Schraube oder Niete gebildeten Charnier, größer, als von da abwärts bis an das untere Ende der Schere. Die vergleichungsweiſe größere Länge der Blätter gewährt den Vortheil, daß die Schere mit einem Male auch einen längeren geraden Schnitt macht. Man kann hier dieſe Anordnung, nämlich das Gewinde außer der Mitte und mehr nach unten anzubringen, allerdings ohne Nachtheil in vielen Fällen befolgen. Wenn man die zwei Theile der Schere als doppelarmige Hebel betrachtet, welche am kürzeren Arme angefaßt und zuſammengedrückt werden: ſo reicht doch die geringere hierdurch an den vorderen Enden wirkſame Kraft noch immer hin, den geringeren Widerſtand dünnerer Stoffe zu überwinden. Ausnahmen kommen dann vor, wenn die Länge des vordern Theiles die ſichere Führung der Schere verhindern ſollte. Völlig unanwendbar aber werden lange Blätter, wenn härtere Materialien geſchnitten werden ſollen: dann findet ſogar gerade das Gegentheil Statt, nämlich kurze, ſtarke Blätter und lange Griffe, wie ſich im nächſten Abſchnitte deutlich ergeben wird.

Die zunächſt aufzuführenden Scheren beſtehen, nach der aus dem gemeinen Leben allbekannten Art, aus zwei über einander liegenden, unter den Schneiden mittelſt einer Schraube oder Niete verbundenen Theilen, welche, mit Ausnahme einiger nicht bedeutender Umſtände, einander völlig gleich ſind. Die, meiſtens ebene, manchmal aber auch mäßig konvexe Fläche, auf welcher das Gewinde angebracht iſt, nennt man in der Kunſtſprache den *Schild*; unmittelbar von ihm gehen an jedem Blatte die *Stangen* aus,

an denen ſich die ovalen **Griffe** oder **Ringe** befinden. So ſind z. B. auf Tafel 268 in Figur 37, a, a′ und b, b′ die zwei Theile der Schere, b, a′ die Stangen, s, u die Ringe; c der Schild, in welchem auf dem einen Blatte der zum größten Theile in dasſelbe verſenkte Kopf, im andern die Mutter für die Schraube zur Bildung des Charniers angebracht, daher das Blatt b mit der Schraube feſt verbunden, das andere a aber um den Schaft und Kopf derſelben beweglich iſt. Größere Blätter erhalten an der äußeren Kante gewöhnlich eine ſchmälere oder breitere ſich an der Spitze verlierende Faſſette, wie r der angezeigten Figur; theils damit ſie mit der ſcharfen Ecke nichts verletzen, theils um eine leichtere und gefälligere Form herauszubringen. Gegenüber von dieſer, gibt man meiſtens dem Schilde noch eine ähnliche, bei 3, Figur 37, welche aber, aus einem ſpäter von ſelbſt erhellenden Grunde, nur kurz ausfallen kann. Jedes Blatt der Schere kann natürlich ober den Stangen nur die halbe Dicke der letzteren haben, und dieß wird erreicht durch den ſogenannten **Schluß**, von welchem an das Blatt zur Hälfte abgeſetzt iſt. Die Linie 1, 2 bezeichnet dieſen Abſatz an dem Theile b′, b; die doppelte Linie 2, 3 auf der Oberfläche von a, a′, nur ſeicht eingefeilt, dient bloß zur Zierde, ihr gegenüber aber hat auch dieſer Theil auf der Hinterſeite den ſchon genannten Abſatz oder Schluß. Noch beſſer zeigt ſich dieſe Einrichtung, wenn eine Schere geöffnet wird, wie z. B. Figur 13 oder 21.

Was die Schneide der Blätter betrifft, ſo findet dabei manches beſondere, von jener eines Meſſers ganz abweichende Statt. Bei einem Meſſer befindet ſie ſich regelmäßig in der Mitte der Dicke, bei einer Schere geht dieß nicht an, weil ſich die ſchneidenden Linien in der ganzen Länge ununterbrochen berühren müſſen. Die Schneiden ſind daher einſeitig, d. h. die einander zugekehrten Flächen der Blätter ganz eben, ja ſogar, um unnöthige Reibung zu verhindern, manchmal etwas hohl. Um die Schneide ſelbſt hervorzubringen, geht von der äußern Faſſette r, Figur 37, eine ſchiefe Fläche n abwärts, deren Endkante die Schneide gibt. Der Bogen über der Schraube c, manchmal auch eine gerade ſchiefe Linie, begränzen unten dieſe Fläche, die aber ſelbſt nicht ganz dünn in die eigentliche Schneide ausläuft, ſondern faſt im-

mer an der Endkante wieder nach abwärts und ſehr ſchmal in der ganzen Länge angeſchliffen iſt, und zwar unter einem ziemlich ſtumpfen Winkel. Dieſe merkbare, obwohl noch ſehr geringe Dicke der Scheide erhöht ihre Dauer, und macht das Nachſchleifen viel leichter, welches immer nur an dieſer ſchmalen Kante geſchieht. Eben ihrer höchſt geringen Breite wegen, konnte ſie in den Abbildungen nicht mehr angezeigt werden, wohl aber geſchah dieß an den dickeren Scheren der folgenden Abtheilung, wo man dieſe, auf die Ebene der Schere beinahe ſenkrechte ſchmale Kante, in mehreren Zeichnungen, z. B. Tafel 266, Figur 6, 7, am Blatte a, Tafel 265, Fig. 2, ebenfalls an a, u. ſ. w. finden kann.

Um gut zu ſchneiden, bedürfen die Scheren mit dünnen Blättern noch einer anderen Vorkehrung; es ſind nämlich die letztern etwas weniges hohl oder gebogen, ſo daß, wenn man eine geſchloſſene Schere mit der Kante gegen ſich gekehrt hält, man zwiſchen den Blättern durchſieht, indem ſie nur gleich oberhalb des Gewindes und an der Spitze ſich berühren. Sie ſind dabei etwas geſpannt und es wird ihre Federkraft in Anſpruch genommen. Hierdurch bleibt auch die Berührung beider Blätter, wenn die Schere geöffnet wird; eben ſo wenn während des Schließens allmälig alle Punkte der Schneiden an einander gelangen, erhält ſie ihre eigene Elaſticität im beſtändigen Kontakt; ein Erfolg, welcher nebſtdem dadurch geſichert wird, daß die meiſten Blätter, gegen oben dünner und ſchmäler zulaufend, noch beſſer ſich federn.

Bei den Scheren, welche zugleich als Stahlwaaren in den Handel kommen, und bei den feineren überhaupt, iſt die äußere Schönheit kein unwichtiger Umſtand, in welcher Beziehung man nicht nur durch ſorgfältige und vollendete Politur, ſondern auch durch mannigfaltige Verzierungen die Käufer zu befriedigen ſucht. Die letzt genannte Art der Verſchönerung kann zwar der Natur der Sache nach faſt ins Unendliche gehen, und verträgt daher keine erſchöpfende Behandlung, doch dürfen einige Bemerkungen darüber nicht fehlen, welchen man bemüht war durch eine Auswahl von Beiſpielen auf Tafel 268 hinreichende Deutlichkeit zu verſchaffen.

An den Blättern ſelbſt laſſen ſich nur wenige Verſchönerungen, außer den ſchon berührten Längen-Faſſetten, anbringen. Doch

pflegt man die nicht flachen, sondern schwach zugerundeten, am Schilde mit parallelen querlaufenden Furchen zu versehen, wie z. B. an Figur 3, 9, 10. Eigentlicher und Hauptgegenstand der Verzierung sind die untern Theile der feineren Scheren, welche man öfter sogar von anderem Material, Perlenmutter, Gold, Silber, Argentan, Messing, Tombak mit oder ohne Vergoldung u. s. w. verfertigt. Auch stählerne, auf nassem Wege ganz vergoldete, blau angelaufene, mit blank geätzten oder mit Gold eingelegten Figuren kommen mitunter vor.

Die Griffe oder Ringe bieten nicht sehr viele Gelegenheit zu Abänderungen dar, jedoch sind sie denselben auch nicht ganz entgangen. Die allgemeinste, zum Anfassen bequemste Form ist die ovale oder elliptische; damit sie den Fingern nicht beschwerlich fallen, sollen sie keine scharfen Kanten haben, sondern gut abgerundet seyn. Bei den dickeren großen Scheren geschieht dieses von beiden Seiten, so daß die Rundungen auf jeder Fläche unter einem stumpfen Winkel zusammenstoßen, welches an den Ringen Figur 33, 34, 39 die mittlere von den drei parallelen ovalen Linien andeutet. An sehr kleinen Scheren stellt man auch wohl die langen Achsen der Ringe schief gegen einander, wie in Figur 1 und 2, wodurch die hier so kleinen Ringe etwas weiter aus einander kommen, um das Anfassen einiger Maßen zu erleichtern. Verzierte Ringe hat Figur 10; beide zusammen außen einen vollen Kreis bildend, welcher in der Mitte sich öffnet und mittelst der geschweiften Spangen 1, 2 die Griffe gibt; ferner Figur 9; auch Figur 12, an dieser Schere die Ringe außen mit kleinen halbrunden Vertiefungen besetzt. Jederzeit muß man sich aber in Acht nehmen, daß die Schweifungen und Facetten das Anfassen nicht erschweren, denn solche sind ganz verwerflich. Absichtlich macht man öfters die Griffe von verschiedener Größe, wie in Fig. 4, 33 und 34. Der weitere Ring ist für den Daumen, bei großen Scheren auch für den Ballen desselben bestimmt. An diese Abänderung sind manche Personen so sehr gewöhnt, daß sie dieselbe ausdrücklich verlangen und nicht wohl entbehren können.

Die Stangen bieten ein sehr weites Feld zu Verzierungen dar, da ihre Form für den Gebrauch ziemlich gleichgültig, und wenn die Schweifungen und eckigen Abschrägungen nicht gar zu

weit gehen, faſt nie hinderlich wird, am wenigſten bei den feineren kleinen Scheren, wo bekanntlich nur an der einen Stange der Zeigefinger der rechten Hand, und zwar auch nicht mit Gewalt angedrückt, ruht. Die Stangen bleiben daher ſelten ganz glatt oder gerade, wie an Figur 14. Am einfachſten erhalten ſie eine Biegung nach außen, wie an Figur 3, 4, 6, 16, 30, 32 bis 36; bei feinen Scheren aber ſehr mannigfaltige Formen, wovon die Figuren 1, 2, 4, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 18, 19 einige vorſtellen; auch werden ſie manchmal ſogar durchbrochen gearbeitet, wie an Figur 9. — Eine ganz eigne Form und Lage haben die Griffe e, a an Figur 20; ſie befinden ſich nämlich über einander und gewähren den einzigen Vortheil, daß ſie wenig Raum in der Breite einnehmen, folglich auch die für ein Etui oder eine Brieftaſche beſtimmte Schere ſelbſt. Jedoch erſchweren ſie den Gebrauch derſelben in dem Grade, daß ſie höchſt ſelten vorkommen, und nur der Sonderbarkeit wegen eine Erwähnung verdienen.

Von den auf Tafel 268 abgebildeten, führen die kleinſten, Fig. 1, 2, 4, im Verkehr den Namen Zwergſcheren; etwas größere ſind die Etui-Scheren, wie Fig. 3, 8, 9, 10, die Schlingſchere, Figur 5; ihre nächſte Beſtimmung iſt ſämmtlich zu den feinſten weiblichen Handarbeiten, wie Sticken, Schlingen u. ſ. w. Bei den meiſten ſind die Blätter kürzer als das Untertheil, weil mit ihnen weniger eigentliche längere Schnitte gemacht, ſondern am häufigſten nur die Spitzen gebraucht werden, welche bei größerer Länge der Blätter, wegen der an den Enden ſchnell abnehmenden Kraft, nicht mehr gute gehörige Wirkung beim Abſchneiden der Fäden thun könnten. Bei dieſen und ähnlichen kleinen Scheren haben die Blätter an den Außenkanten nur ſelten Längenfacetten, ſondern ſie ſind, wie ſchon bemerkt wurde, in der Regel ganz glatt, etwas konvex und zugerundet. Die etwas größeren und ſtärkern Sorten für Nähterinnen kommen unter der Benennung Frauenſcheren vor.

Figur 6 iſt eine größere, Figur 7 eine kleine Leinwandſchere, welche man übrigens in verſchiedenen Abſtufungen hat; am Ende des einen Blattes fehlt die Spitze, um nicht beim Zuſchneiden in eine unter der oberen liegende Fläche des Zeuges ein-

zuſtechen, und wenigſtens den leichten Gang der Schere und ihr ungehindertes Fortführen hierdurch zu hemmen. Dieſe und ähnliche Scheren zum häuslichen Gebrauche kommen aber auch ſehr oft mit der Spitze an beiden Enden vor, wie z. B. Figur 15. Dieſes Exemplar unterſcheidet ſich ferner durch Hinweglaſſung der ſonſt gewöhnlichen breiten ſchiefen Ebene (n Fig. 37, 6, 7 u. ſ. w.); die Blätter ſind ganz flach, die Schneide aber an der Faſſette u wie gewöhnlich angeſchliffen. Hierdurch erhält das Blatt größere Dicke und Stärke, und an beiden Kanten die gleiche Form. Im Gegenſatze mit dieſer hat Figur 16 gar keine Spitzen, ſondern bloß abgerundete Enden; jene wären nach ihrer Beſtimmung (als Ausſchnittſcheren für Seiden- und andere feine Stoffe beim Verkauf im Kleinen nach der Elle) nicht nur überflüſſig, ſondern ſogar läſtig und nachtheilig.

Die ſogenannten Vogelſcheren, Figur 23, nähern ſich ſchon einem bloßen Spielwerke. Die Schraube bei m gibt das Gewinde, n, r die ſchneidenden Blätter, ein Schluß iſt nicht vorhanden. Die winkelförmige Stellung der Blätter macht den Gebrauch höchſt unbequem; jedoch läßt ſich dieſem Gebrechen abhelfen und der Hals ſich ſo krümmen, daß die Blätter wie gewöhnlich gegen die Ringe ſtehen. Überhaupt aber kommt dieſe Form gar ſelten vor.

Dasſelbe gilt von Figur 27 und 28, beide von drr Fläche, und B, von der Kante geſehen, vorgeſtellt. Die Stangen an Figur 27 ſind faſt winkelrecht abgekrüpft, und die Schere daher geeignet, mit ihren Blättern, ohne daß die in den Ringen ſteckenden Finger ein Hinderniß geben, flach auf irgend einen Stoff gelegt zu werden, um gerade aufrecht und vorſtehende Fäden abzuſchneiden. Bei mancheu Arten von Stickereien leiſtet ſie vermöge dieſer Eigenſchaft gute Dienſte; wie man denn auch ähnliche, aber größere Scheren bei der Teppichweberei, um überflüſſige Fäden zu entfernen, manchmal anwendet. Ähnliches bezwecken, für feine Arbeiten, die aufgebogenen Spitzen der Figur 28. Solche Spitzen, ſowohl aufwärts als nach der Seite gekrümmt, verſchiedene Stellung der Ringe gegen dieſelben und andere Abänderungen ſind beſondrrs den chirurgiſchen und anatomiſchen Scheren eigen, deren Beſchreibung man aber der Fremdartigkeit des Gegenſtandes wegen, hier nicht erwarten wird.

Digitized by Google

Dafür verdient die, ebenfalls vom Gewöhnlichen abweichende Taſchen- oder Sackſchere, Fig. 11, welche im geſchloſſenen Zuſtande, A, auch ohne Futteral keinen Nachtheil durch die Spitzen beſorgen läßt und überall hingebracht werden kann, einige Beachtung. B ſtellt die Schere geöffnet, in der zur wirklichen Benützung ſich eignenden Lage, vor. Nicht nur die innern Flächen der Blätter m, n, ſondern auch jene der Stangen ſind ganz eben und müſſen es ſeyn, weil die erſteren in der Stellung A unmittelbar auf den Stangen liegen. In A befindet ſich die Spitze des Blattes m zwiſchen dem Ende der Stange und einem kurzen Lappen am Ringe r; einen ähnlichen Lappen, aber auf der hintern Seite, hat auch der Ring 2; hier hinein paßt das, etwas abgeſtumpfte Ende des Blattes n, wird aber daſelbſt feſt, und die Schere, wie in A, geſchloſſen erhalten, bis man dieſe Spitze durch einen Druck auf u in der Richtung gegen den Ring 2 hin, auslöſet und frei macht. Zur völligen Deutlichkeit iſt die Abbildung dieſes Ringes in natürlicher Größe, Fig. 46, von der Fläche und von der Seite beigefügt; t bezeichnet den unterſten Theil der Stange, r′ den Lappen, u wieder den Drücker, welcher zwiſchen t und r′ die punktirt angedeutete Kerbe zur Aufnahme und zum Feſthalten der einen ſtumpferen Scherenſpitze hat, dann aber in eine Feder ſich endet, deren breiter Theil in die Dicke des Ringes eingelaſſen, und bei v mit zwei Nieten befeſtigt iſt. Wenn man die Schere aus der Lage B in jene von A bringt, ſo ſteigt das ſtumpfe Ende des Blattes n bei w Fig. 46 an der Feder hinauf, drückt ſie nieder, wozu die in der Mitte vertiefte punktirt angegebene Stelle des Ringes den Raum darbietet, und fällt endlich von ſelbſt in die bereits erwähnte Kerbe ein. Es gibt ähnliche Scheren ohne Feder und Drücker, wo ſich die Enden der Blätter in die Böden zwiſchen den Stangen und Lappen bloß feſt einklemmen; welche aber, obwohl viel leichter zu verfertigen, und daher viel wohlſeiler, nicht die gehörige Sicherheit gewähren, und oft zufällig aus einander gehen.

Figur 33 und 34 ſind engliſche Zuſchneide-Scheren für Kleidermacher. Die weiter vorſpringende gerundete Ecke n liegt während des Gebrauches auf der Tafel, die ungleiche Größe der Ringe, und der Zweck derſelben wurde ſchon früher (S. 328)

beſprochen. Die deutſchen Zuſchneideſcheren ſind noch größer und ſchwerer, auch die Blätter breiter, aber von gleicher Form, ſo wie die Punktirung a, b, Fig. 34 ausweiſet. Das Gewinde dieſer und noch vieler anderer größeren Scheren beſteht gewöhnlich in einer zu beiden Seiten ſtark vorragenden Niete ſtatt der Schraube; weil das Gewinde der letzteren in dem Scherenblatte zu bald nachgibt, locker wird, und doch zuletzt durch das Vernieten des hintern Endes der Schraube geholfen werden muß. Eine gemeine, fabriksmäßig verfertigte Kleidermacherſchere zeigt Fig. 31; auf Wohlfeilheit berechnet, ſind ſogar die Ringe nicht einmal völlig geſchloſſen, oder aus dem Ganzen gearbeitet, ſondern nur bei a, n die gerade geweſenen Stäbchen an das Ende der Stangen ſtumpf angebogen. Auch bleiben die Kanten der Ringe ſcharf, weil ſie ohnedieß für den wirklichen Gebrauch oft mit Tuch-, Leinwand- oder Lederſtreifen umwunden, der Hand nicht mehr beſchwerlich fallen.

Fig. 30 ſtellt eine engliſche Knopflöcherſchere vor, von eben ſo einfacher, als ſinnreicher und zweckdienlicher Konſtruktion. Jedes Blatt beſitzt ober dem Schild einen einſpringenden Abſatz; ſo daß die Schneiden alſo von der Spitze nur bis zu der wagrechten oberen Ecke des Abſatzes reichen, und durch dieſen unterbrochen werden. Die geöffnete Schere, mit dem Grunde des Abſatzes an die Kante des Arbeitsſtückes angeſetzt, macht einen Schnitt, deſſen Abſtand von derſelben ebenfalls ſchon durch die Länge der Öffnung in beiden Blattern beſtimmt iſt, und jedesmal gleich ausfällt. Für eine verſchiedene ſolche Entfernung bedarf man mehrere Scheren, oder man richtet ſich nach dem Augenmaße. Die Länge der Schnitte, und folglich auch der Knopflöcher, zu welchen ſie ſpäter ausgebildet werden, hängt von jener der Schneiden ab, und bleibt daher immer die nämliche. Bei der Schere, Fig. 32, läßt ſie ſich durch ein höchſt einfaches Mittel, nämlich die Stellſchraube v, willkürlich innerhalb gewiſſer Gränzen, abändern. Die Schraube hat ihre Mutter in der Dicke der Stange a; das Ende aber trifft oben auf die innere Kante von c; die Schere geht folglich jetzt nicht ganz zu, und der Schnitt kann nur ſo lang ausfallen, als die Berührungslinie der beiden Blätter; er wird länger, wenn man die Schraube v heraus, kürzer, wenn man ſie mehr hinein dreht.

Die Maßſchere, Fig. 35, ohne Spitzen, mit breiten Blättern, kann ohne zu ſtechen, in der Taſche getragen werden, und dient für Kleidermacher beim Maßnehmen, um in die dabei bekanntlich üblichen doppelten Papierſtreifen die kurzen Schnitte oder Zwicke zu machen, welche man als Merkzeichen der gefundenen Dimenſionen benützt.

Die Schuhmacherſchere, Fig. 37, hat nichts Beſonderes; ſie findet Anwendung bei dünnerem Leder, und den an Frauenſchuhen häufig vorkommenden gewebten Stoffen. Eigenthümliche Beſchaffenheit dagegen beſitzt die hier einzureihende Handſchuhmacherſchere, welche aber bereits im VII. Bde. dieſes Werkes, Seite 315, beſchrieben und auf Tafel 140, Fig. 16, abgebildet wurde. Sie zeichnet ſich ſehr vortheilhaft durch die ſogenannten gedrehten Ringe aus, welche man ihrer Nützlichkeit wegen auch bei anderen franzöſiſchen großen Scheren antrifft. — Die allgemeine bekannte Form der Papierſcheren, ſo wie die Länge ihrer Blätter, um das Geradeſchneiden zu erleichtern, bedürfen keiner ausführlicheren Erörterung. Doch hat man unter den Abbildungen, in Fig. 36, eine gewöhnliche engliſche Papierſchere mit aufgenommen. Die Beſeitigung ſcharfer Ecken, und die Abrundung aller Theile verdienen in mancher Hinſicht Empfehlung.

Die Haarſchere der Friſeure, Fig. 14, gleicht einer gewöhnlichen Leinwandſchere, nur hat ſie keine Spitzen, ja ſogar an dem Ende des einen Blattes einen ſtärkeren runden Anſatz n, in der Abſicht, beim Haarſchneiden die Haut nicht zu verletzen. Verzierte und geſchweifte Stangen oder Ringe wären hier höchſt unzweckmäßig, weil Haare daran hängen blieben und ausgeriſſen würden; die genannten Theile bleiben daher ganz glatt. Fig. 13 iſt eine neuere franzöſiſche Bartſchere; das Blatt i auf beiden Seiten ganz flach, und mit einem durch drei Nieten befeſtigten feinen ſchildkrötenen oder hornenen Kamme r, s, verſehen, deſſen Zähne nach dem Schließen der Schere über die Außenkante des Blattes a ſo weit vorſtehen, daß von ihnen Gebrauch gemacht werden kann. Sie kommt noch größer als das abgebildete Exemplar vor; z. B. ſo, daß der Kamm eine Länge von etwa vier Zoll beſitzt, und die Abmeſſungen der übrigen Theile hiermit im Verhältniß ſtehen.

Auch eine ſonderbare Idee iſt in der Schere Fig. 21 ausgeführt. Die an der einen Stange feſtgenietete Feder r hält die Schere beſtändig offen, und man muß ſie, wenn ſie ſich ſchließen ſoll, abſichtlich zuſammendrücken, wobei man ſie aber nicht auf die gewöhnliche Art anfaßt, weil ſie keine wirklichen Ringe, ſondern ſtatt derſelben nur die Bogen a, e, hat. Zum Gebrauch wird ſie in der hohlen Hand gehalten, und ſo durch den Druck auf die Außenſeite der Stangen und Bogen geſchloſſen. Zur Aufbewahrung verlangt ſie ein Futteral oder Etui, in welchem ſie, bezüglich des untern Theiles, wenn die Knöpfchen an den Enden der Bogen a, e, an einander liegen, weniger Raum einnimmt als eine gewöhnliche Schere. Bei n findet ſich wieder der runde Anſatz; die Schere gehört zum Beſchneiden der Fingernägel und der Haare, iſt aber nichts weniger als bequem zu gebrauchen.

Die üblichſte Form der Nägelſcheren zeigen Fig. 18 und 19. Streng genommen, gehörten ſie in den nächſten Abſchnitt, der ſtarken und kürzern Blätter wegen; man hat ſich aber erlaubt ſie hieher zu ſtellen; theils nach der allgemeinen äußern Ähnlichkeit, theils auch, weil ſie mit den übrigen Scheren als Stahlgeſchmeide-Waaren vorkommen. Man hat ſie von allerlei Größen: die kleinſten wie Fig. 19; für die Nägel an den Fußzehen aber auch noch größere als Fig. 18. Die ſchrägen äußern Kanten beider Blätter ſind wie m, mit einem doppelten, oder an den kleineren, einfachen gewöhnlichen Feilenhiebe, zum Abfeilen und Glätten der äußern Nägelränder verſehen.

Der Sonderbarkeit wegen mag ferner die engliſche Schere, Fig. 12, hier eine Stelle finden. Von den ziemlich breiten Blättern iſt eines zur Anbringung eines kleinen Meſſers a benützt. Zwiſchen der äußern Fläche des Blattes und der innern der Schale r aus Perlenmutter bildet ſich der gewöhnliche Raum für die Rückenfeder, und zum Einklappen der Meſſerklinge, wenn ſie nicht gebraucht werden ſoll. Indeſſen werden ſowohl Schere als Meſſer auf dieſe Art ziemlich unbequem zu handhaben, und beide in unvollkommene, bloße Nothinſtrumente verwandelt.

Nützlicher, und ziemlich häufig verbreitet, ſind die Dochtſcheren, zum Zurichten und Abſchneiden der Dochte an Lampen,

ſelbſt während des Brennens. Alle dieſe Scheren haben abgekröpfte Stangen, wie die Seitenanſicht B Fig. 25 zeigt, weil ſonſt manche an den Lampen befindliche vorſtehende Theile dem Gebrauche der Schere im Wege ſeyn würden. Die ältere Art, mit Ausnahme der abgebogenen Stangen, in nichts von einer gemeinen Schere verſchieden, ſtellt Fig. 25 in zwei Anſichten vor; ſpäter hat man, um das Herunterfallen der Schnuppe zu verhindern, die Blätter ſehr breit gemacht, wie an Fig. 26; die zweckmäßigſte Form hat Fig. 24, nämlich nur ein breites Blatt e, wobei man am anderen, die zum Richten des Dochtes, und überhaupt noch ſonſt brauchbare feine Spitze wieder gewinnt. Die neueſte Verbeſſerung beſteht in der Hinzufügung einer auf dem Blatte e ſenkrecht ſtehenden, auf dasſelbe genieteten oder geſchraubten meſſingenen, etwa ¼ Zoll hohen Wand, n, n, welche gegen das Hinabfallen der Schnuppe noch vollkommener ſichert.

Fig. 29, die Goldſchläger-Handſchere, groß, ohne alle Spitzen, aber mit ſtarken, faſt bis oben gleich breiten Blättern. Dieſe bleiben dadurch in der ganzen Länge ungeſchwächt, daß man die ſchiefe Fläche ober dem Schilde wegläßt, und vom Schluſſe an, nur eine Ebene, r, u, ſtehen läßt; von der Rückenfaſſette r, und der vordern i, mit der Schneide, begränzt. Dieſe Schere wird ſowohl zum Zurechtſchneiden der Pergamentblätter für die ſogenannten Formen, als auch zum Zertheilen der Gold- und Silberblätter in kleinere Stücke gebraucht, gehört alſo zum Theile ſchon unter die Metallſcheren.

Die Blumenſchere, Fig. 17, ſteht ebenfalls nicht mit vollem Rechte, und nur ausnahmsweiſe in dieſer Abtheilung, denn ſie hat kurze, ſehr dicke Blätter, und lange Griffe, überhaupt aber eine ganz eigenthümliche Beſchaffenheit, von welcher der vergrößerte Querdurchſchnitt Fig. 44 einen deutlicheren Begriff gibt. An das untere breite Blatt iſt mit zwei Schrauben, deren Enden man in Fig. 17 ſieht, der dicke Aufſatz e, jedoch nur von der halben Breite des Blattes a, feſtgeſchraubt. Die andere Hälfte auf a, nimmt das Blatt c (mit der Stange d und dem Ring m Fig. 17 im Ganzen gearbeitet) ein. Die eine Schneide gibt daher die äußere Kante von a oder der Winkel bei 2, Fig. 44, die zweite der rechte, innere von c; beide obwohl nicht ſehr ſcharf, doch zum

beabſichtigten Zwecke völlig hinreichend. Die Schere iſt nämlich beſtimmt, Blumen ſo abzuſchneiden, daß man ſie gar nicht zu berühren braucht, daß ſie auch nicht zur Erde fallen, ſondern mit dem Ende des abgeſchnittenen Stengels p, Fig. 44, zwiſchen den innern geraden Wänden von c und e eingeklemmt, ſogleich aufrecht ſtehen bleiben. Die Länge der Griffe, die bei manchen ſolchen Scheren noch weit bedeutender iſt, als in der Abbildung, geſtattet das Hineinlangen zwiſchen Blätter und Stengel der Gewächſe, ohne Gefahr die Hand zu beſchädigen, wenn ſie Stacheln oder Dornen haben. Auch kommen ſolche Scheren mit abgebogenen Griffen vor.

Für die größte Schere mit langen verhältnißmäßig dünnen Blättern kann die, jetzt nicht mehr häufig gebräuchliche Garten-, Hecken- oder Spalierſchere, Taf. 265, Fig. 16, gelten. Ihre Verwendung zum Beſchneiden der Bäume und Geſträuche iſt bekannt genug. Sie wird mit beiden Händen geführt, hat alſo natürlich keine Ringe, ſondern hölzerne Hefte a, n zur Aufnahme der in ihnen feſtgenieteten Angeln an den beiden Blättern. Die Stangen ſind bei r, s abgebogen, um die Hände höher als die Flächen der Scherenblätter zu bringen, und bequem eine Hecke, Laube u. dgl. ganz eben zurichten zu können. Da die wegzuſchaffenden Theile einen ziemlich bedeutenden Widerſtand entgegenſetzen: ſo wird meiſtens die Schere bei jedem Schnitte gewaltſam zugeſchlagen, und hat, um hierdurch nicht den Schluß zu verderben, an den Stangen die Anſätze e, e, welche, wenn ſie zuſammenſtoßen, wie jetzt, das weitere Übereinandergehen der Blätter beſchränken. Das Gewinde bei m iſt bei den gemeineren Sorten eine ſtarke Niete; bei den beſſeren aber eine Schraube mit Flügelmutter, durch welche die wechſelſeitige Berührung der Schneiden ſich jederzeit richtig beſtimmen und in Ordnung erhalten läßt.

Nach Aufzählung der, für dieſen Abſchnitt beſtimmten Scheren, welche Gewinde und Ringe haben (daß es noch andere auch mit dünnen Blättern gibt, wird ſich weiter unten zeigen), ſcheint es am rechten Orte zu ſeyn, einen bereits gelegenheitlich berührten Punkt nochmaliger Erörterung zu unterwerfen. Es iſt nämlich ſchon bemerkt worden, daß die Gewinde für die, das Charnier bildenden Schrauben, in dem einen Scherenblatte, ſehr bald nach-

laſſen, und ihren Zweck nicht mehr mit der urſprünglichen Genauigkeit erfüllen. Ein geſchickter Stahlarbeiter in Prag, Joh. Joachym, hat dieſem Nachtheile zu begegnen verſucht, durch eine Abänderung des Charniers, welche, wenigſtens für mittelgroße feine Scheren, Aufmerkſamkeit verdient. Fig. 22, Taf. 268 ſtellt eine ſolche von ihm verfertigte Schere vor. Beide Längenkanten der Blätter ſehen einander ähnlich, und haben die Abſchärfung, ſo daß das Mittelfeld zwiſchen ihnen ganz eben bleibt, wie bei der ſchon (S. 330) beſchriebenen Schere, Fig. 15. In Fig. 22 weicht aber der Schluß gleichfalls von dem ſonſt üblichen ab; er bildet nämlich hier nicht ſchräge Linien, ſondern den Theil eines vom Mittelpunkte der Drehung oder des Charniers aus gezogenen Kreisbogens. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Blätter hierdurch eine ſicherere Lage bei jeder Weite der Öffnung behalten; jedoch iſt ein Schluß dieſer Art weit ſchwieriger zu verfertigen als der gewöhnliche. Weſentlich und eigenthümlich aber iſt bei dieſer Schere das Gewinde; von dem in Fig. 22 nur die Schraubenmutter in Form einer Roſette, und in ihrer Mitte die Endfläche der Schraube erſcheint. Fig. 45 enthält die Theile des Charniers vergrößert; und zwar a die Roſette oder Schraubenmutter von oben, a′ von der Seite; b die zweite Hälfte des Gewindes wieder im Grundriſſe, und b′ in der Seitenanſicht. Die runde Scheibe von b, b′ liegt auf der Außenſeite des zweiten Blattes, welches ein rundes Loch für den abgeſetzten zylindriſchen Zapfen 1, b′ auf der Scheibe hat. Über ihm befindet ſich ein viereckiger Anſatz, 2, b′, auf welchem das zweite Scherenblatt mittelſt eines entſprechend geformten Loches feſt aufſitzt; die Schraube 3 b′ nimmt die in die Außenſeite des letztern Blattes zum Theile verſenkte Roſette a, a′ auf, und hält Alles zuſammen. Es iſt klar, daß hierdurch das obere Blatt, die Mutter und die Scheibe b, b′ gleichſam nur ein Ganzes ausmachen, und daß, wenn man dieſes Blatt für unbeweglich annimmt, das zweite um den Abſatz 1 auf b′ ſich drehen wird. Ein Nachlaſſen oder Aufgehen der Schraube kann alſo hier nicht Statt finden, weil ſie keine unmittelbar auf ſie einwirkende Reibung während der Bewegung der Scherenblätter erfährt. Die Roſette a hat bei 1 und 2 an der zuſammengeſetzten Schere nicht merklich auffallende halbrunde Vertiefungen zum Ein-

ſetzen eines eigenen mit zwei Zinken verſehenen Schlüſſels, mit welchem man dieſe Schraubenmutter anzieht oder nachläßt. Die Unentbehrlichkeit eines ſolchen Schlüſſels, der ſo leicht verlegt oder verloren werden kann, iſt jedoch allerdings ein Hinderniß der allgemeineren Anwendbarkeit dieſes ſonſt ſehr zweckmäßigen Gewindes.

Endlich gehört in dieſen Abſchnitt noch eine, von den bisher aufgeführten gänzlich verſchiedene Art von Scheren, welche keine Ringe, auch keine Gewinde haben, ſondern bei welchen beide Blätter mittelſt eines elaſtiſchen Bogens verbunden, nur ein Ganzes ausmachen, folglich die Schere eigentlich nicht aus zwei abgeſonderten Hälften beſteht. Solche Scheren ſind im gewöhnlichen Zuſtande offen, ſie ſchließen ſich durch den Druck auf die äußern Seiten der Stangen, welche in der Hand liegen, und öffnen ſich von ſelbſt wieder, ſobald der Druck nachläßt. Sie ſind daher darauf berechnet, gerade Schnitte ſchnell zu vollbringen, nämlich ohne den Zeitverluſt, welchen das ſonſt abſichtlich zu bewerkſtelligende Öffnen unvermeidlich mit ſich führt. Die Einförmigkeit der Schnitte aber beſchränkt ihre Verwendung auf einige wenige Fälle.

Obenan ſtehen bei dieſer Art die Schafſcheren. Aus Fig. 38, der Abbildung einer ſolchen von der Fläche und von der Seite, wird man ſich eine richtige Vorſtellung davon machen. Die Blätter a, b müſſen ziemlich ſtark der Länge nach gebogen ſeyn, damit ſie, eben ſo wie jetzt in der Seitenanſicht, auch beim Zuſammendrücken der Stangen an den ſchneidenden Linien immer einander vollkommen berühren. Daß D den unmittelbar an den Stangen a′, b′ befindlichen ſich federnden Bogen vorſtellt, lehrt der Augenſchein. Bei einigen Schafſcheren iſt jedoch der Bogen nicht aus einem Stück; auch bei der abgebildeten gilt dieß nur von der Stange b′. Die andere aber, a′, iſt durch eine Niete bei r mit dem Fortſatze s des Bogens verbunden. Ein Schieber oder flacher Ring, m, umfaßt beide Stücke, nämlich s und a′, und erhält ſie unverrückt. Wenn man aber m aufwärts und über s hinausſchiebt: ſo wird dieſe Verbindung in gewiſſem Grade aufgehoben, und a′ ſammt a läßt ſich um die Niete r drehen, und zwar, die Lage der Flächenabbildung betrachtet, aus der Ebene derſelben, und rück- oder hinterwärts. Dieſes Abwenden der

Blätter von einander gewährt den Vortheil des leichteren Nachſchleifens, weil man ſonſt faſt immer, um die Schneiden auf den Schleifſtein zu bringen, den Bogen D aus einander biegen muß.

Fig. 39 ſtellt eine engliſche Schafſchere, gleichfalls in zwei Anſichten dar. Dieſe engliſchen Scheren haben im Allgemeinen die Einrichtung der gewöhnlichen deutſchen, wohl aber manche entſchiedene Vorzüge. Die Blätter a, b ſind viel länger, dabei aber dünn, wie ein Meſſer, und, ohne die ſonſt allen Scheren eigenthümliche ſchmale, die Schneide bildende Faſſette, ſehr ſcharf zugeſchliffen. Die geraden Linien nächſt den Abſätzen 1, 2 bezeichnen die nach entgegengeſetzten Richtungen winkelrecht mit den Blättern umgebogenen Enden derſelben; ihre vordern ſenkrechten Kanten, ſobald ſie beim Schließen der Schere zuſammenſtoßen, beſchränken das weitere Übereinandergehen der Blätter. Dieſe Scheren, obwohl viel größer als die deutſchen, ſind doch weit leichter, als es den Anſchein hat; hierzu hilft nicht nur die Dünne der Blätter, ſondern vorzüglich die Beſchaffenheit der Stangen m, n. Sie haben nämlich die Form halbrunder hohler, mit dem erhabenen Rücken nach außen gekehrter Röhren, wodurch ſie leicht werden, ohne an Steifigkeit und Haltbarkeit Abbruch zu leiden. Der Ring, welcher ſie verbindet, hat Geſtalt und Beſtimmung mit jenem der deutſchen gemein. Bei dem abgebildeten Exemplare iſt jedoch eine beſondere Hülfsfeder, D, angebracht, und an ihren Enden auf jeder innern Seite des Bogens mit zwei meſſingenen Nieten befeſtiget. Dieſe Nieten laſſen ſich von außen leicht abfeilen, um D loszumachen, wenn der Bogen, des Schleifens der Blätter wegen, ausgebreitet werden muß; eben ſo wenig Schwierigkeit hat es, dieſe Nieten wieder durch neue zu erſetzen. Fig. 43 zeigt eine abgeänderte Form der Hülfsfeder D; ihre Enden ſind ober dem Bogen, welcher alſo ganz frei bleibt, in den Höhlungen der Stangen m, n feſtgenietet, wie die Punktirung ausweiſet. Fig. 41 gibt die Seitenanſicht einer anderen engliſchen Schafſchere; die Blätter a, b ſtehen unter einem Winkel gegen die Stangen, oder ſchief aufgebogen, welches einen ähnlichen Nutzen wie die abgekröpften Stangen anderer Scheren gewährt, daß man nämlich, ohne durch die Hand gehindert zu ſeyn, die Blätter überall flach auflegen und daher ohne Mühe in Ver-

Google

tiefungen am Körper des Thieres gelangen kann. Dasſelbe hat man durch Scheren zu erreichen geſucht, deren Schenkel oder Stangen auf ähnliche Art wie an Fig. 25 und 27 abgekröpft, die beiden Blätter tragen. Sie ſind jedoch weniger bequem zu handhaben, als die eben beſchriebenen. Gleich dieſen Verſuchen iſt von England noch ein anderer ausgegangen, um zu verhindern, daß durch Unvorſichtigkeit während des Scherens das Thier in die Haut geſchnitten und auf dieſe Art verwundet wird. Solche Schafſcheren haben an dem einen Blatte, und zwar an dem während des Gebrauches nach unten zu kehrenden, eine Deckplatte, welche an demſelben mit drei Schrauben befeſtigt wird, ſo daß ihre Köpfe auf der Unterfläche ganz eben verſenkt, die Muttern aber im Scherblatte ſelbſt ſich befinden. Die innere Kante der aufgeſchraubten Platte läuft mit der Schneide parallel, iſt abgerundet, und verhindert das Eindringen der erſtern. Dieſe Decke hat aber dagegen den Nachtheil, daß, weil die Schneide um die Dicke derſelben von der Haut abſteht, die Wollhaare nicht ganz glatt von dieſer weggenommen werden können. Aus dieſer Urſache ſind ähnliche, auch bei Raſirmeſſern verſuchsweiſe angebrachte Platten ſchon lange wieder in Vergeſſenheit gerathen. Neuerlich hat man Meſſer mit ſolchen Decken zum Abhäuten geſchlachteter Thiere vorgeſchlagen, um Fehlſchnitte in die Haut zu verhindern, und ihr Behufs der Verarbeitung zu Leder höhern Werth zu geben. Allein immer vermehrt die Platte die Dicke der Klinge, und macht das Einbringen, Wenden und Führen in hohlen und engen Stellen des Thierkörpers ſchwieriger.

Die Seidenſchere, Fig. 42, wird in der Weberei zum Abſchneiden von Knoten, überflüſſigen Enden von Fäden u. ſ. w. gebraucht, und iſt bequem, weil ſie immer ſchon geöffnet und zur unverzüglichen Wirkung bereit an der Hand liegt. Die Goldſchläger-Beſtoßſchere, Fig. 40, mit langen ſehr dünnen Blättern, dient zum ſchnellen Wegſchaffen des, beim Feinſchlagen des Goldes und Silbers über die Ränder der Form herausgetretenen Materials.

Ihrer Form nach gehört noch die Tuchſcherer-Schere hieher; auch ſie hat zwei im Verhältniß dünne, aber breite, durch die Stangen mit einem ſtarken Bogen verbundene, beiläufig zwei

Fuß lange Blätter. Da die Stangen dieſelbe Länge beſitzen, ſo iſt ſie die größte von allen noch mit der Hand zu bewegenden Scheren; ihre Verwendung aber, zum Gerade- und Gleichſchneiden der durch das Rauhen auf der Oberfläche des Tuches und anderer Wollenzeuge befindlichen Haare, ohnedieß allgemein bekannt. Eine ausführliche Beſchreibung ſowohl der Schere als auch der mit ihr zu verrichtenden Arbeiten kann aber hier, außer dem Zuſammenhange mit dem Übrigen der Wollenzeug-Fabrikation, nicht gegeben werden.

2) Scheren mit ſtärkeren Blättern.

Die Scheren dieſer Abtheilung unterſcheiden ſich durch ſtarke dicke Blätter, und verhältnißmäßig lange, zur größern Kraftaufwendung geeignete Griffe. Von einer meſſerähnlichen Zuſchärfung der Blätter kann hier keine Rede mehr ſeyn; vielmehr ſchließt ſich die Faſſette, welche die Schneide bildet, an die obere Fläche des Blattes unter einem kaum merklich ſtumpfen, ja ſogar oft unter einem wirklichen rechten Winkel an, ſo daß alſo auch an der Schneide nie ein ſehr ſpitziger, vielmehr häufig ein rechter ſich findet. Alle dieſe Scheren werden durch unmittelbare Handanlegung in Wirkſamkeit geſetzt. Sie ſind ſämmtlich Metallſcheren, mit Ausnahme einer einzigen, welche zufolge der erſt aufgezählten Kennzeichen hieher gerechnet werden mußte, und der höchſt merkwürdigen Einrichtung wegen, nicht wegbleiben durfte. Da ſie aber vermöge ihrer Eigenthümlichkeit allein, und ohne ein zweites Beiſpiel ganz iſolirt ſteht: ſo ſcheint es am zweckmäßigſten, mit ihr die Beſchreibung der ſo eben charakteriſirten Scheren zu beginnen.

Man findet dieſe Gärtner- oder Baumſchere auf Tafel 266, Fig. 14 von der vordern, Fig. 16 der hintern Fläche, Fig. 15 von der Seite, Fig. 13 nochmals wie in Fig. 14, jedoch geöffnet, dargeſtellt. Sie hat keinen ſogenannten Schluß, ſondern beide Theile, a, a′ und n, n′, liegen ganz flach auf einander, ein Fall, der noch bei vielen Scheren dieſer Abtheilung vorkommen wird. Zum beſſeren Halten in der Hand ſind dafür die Enden der Stangen nach entgegengeſetzten Richtungen gebogen, ſo daß ſie dennoch, wie man am beſten aus Fig. 15 entnimmt, ſo

ziemlich, von der Seite geſehen, einander decken, und in einerlei Ebene zu liegen kommen. Das Charnier 1, 2 beſteht aus einer größern ſtarken Scheibe 1, einem runden Stifte in deren Mitte, welcher über dem Blatte a in eine Schraube für die ſechseckige Mutter 2 ausgeht. Die ſchneidenden Kanten beider Blätter ſind faſt ganz rechtwinklig auf die Außenflächen, jene am Blatte n gerade, am Blatte a aber konkav; und zwar das Letztere mit gutem Vorbedachte. Die Schere ſoll nämlich bei mehreren in der Gärtnerei vorzunehmenden Operationen, Zweige und dünne Äſte ſo quer abſchneiden, daß ſie nicht gewaltſam zerdrückt, oder gar gebrochen und zerſplittert werden. Eine Schere mit geradeu Schneiden würde einerſeits den runden Zweig nicht ſo leicht faſſen, weil er ſich in dem Winkel der geöffneten Blätter fortſchieben und hiemit ausweichen könnte; hält man ihn aber mit der einen Hand feſt, ſo tritt anderſeits der eben angedeutete Nachtheil eines zu ſtarken Druckes und Splitterns ein. Noch vor Kurzem, bis zur Erfindung der hier abgebildeten weſentlichen Verbeſſerung, mußte man ſich ſo gut als möglich behelfen. Die älteren gewöhnlichen Scheren dieſer Art haben die bisher beſchriebene Einrichtung, zwiſchen den Stangen aber noch eine Feder (etwa ſo wie Figur 21, Taf. 268), welche ſie offen erhält. Um die außer dem Gebrauche befindliche Schere geſchloſſen zu erhalten, ſteckt man auf die Blätter eine Kappe von Eiſen oder Meſſingblech, oder ſie bekommt, wie die abgebildete, einen Bügel d, welcher mit dem Ende von n′ durch ein Charnier, v, verbunden, an andern ein in a′ einzulegendes Häkchen r beſitzt, und hierdurch die Wirkung der Feder hemmt. Die Feder, 3, fehlt auch hier nicht, aber ſie vollbringt ihre Wirkung auf andere Art. Bei m mittelſt einer Schraube und eines Stellſtiftes befeſtigt, drückt ihr freies Ende fortwährend auf die Spange 4, welche mittelſt der Schrauben 8, 9 zugleich Beide Hälften der Schere in Verbindung ſetzt. Zur richtigen Würdigung des Erfolges beim Zuſammendrücken der Stangen n′, a′, Fig. 13, muß noch bemerkt werden, daß der runde Stift am Charnier 1, 2, in das Blatt n nicht bloß durch ein rundes Loch geht, ſondern durch die in Fig. 13 und 16, bei 7, theilweiſe ſichtbare längliche Schlitze. Stellt man ſich nun vor, daß man an n′ a′, Fig. 13, die Schere ſchließt: ſo berühren die Schneiden

der Blätter einander nicht auf die gewöhnliche Art, ſondern n' n geht zugleich durch die Wirkung der Spange 4, und mittelſt des Stiftes in der Schlitze 7 aufwärts, und es entſteht ſtatt der ſonſtigen nur drückenden oder kneipenden Bewegung der ſich berührenden Schneiden, gleichzeitig auch eine ziehende oder ſchiebende, und die Schere hat, als das einzige Beiſpiel dieſer Art, zugleich auch die Wirkung eines nach ſeiner Länge auf dem durchzuſchneidenden Gegenſtande ſich bewegenden Meſſers, wodurch die nachtheilige Folge des bloßen Druckes vermieden, und das Abſchneiden überhaupt erleichtert wird. Der Anſatz 5 endlich beſchränkt das Zuſammendrücken der Schere; er iſt ein, zur Schonung des Mechanismus wichtiger Zuſatz, weil ohne ihn die Drehungsachſen der Spange 4, nämlich die zylindriſchen Schäfte der Schrauben 8, 9, über Gebühr in Anſpruch genommen, locker und ſchadhaft gemacht würden.

Die in dieſer Abtheilung noch aufzuführenden Werkzeuge ſind, wie ſchon bemerkt wurde, ohne Ausnahme Metallſcheren, von dieſen aber bei weiten die meiſten wieder Blechſcheren. Draht, beſonders etwas dickeren, ſchneidet man nie ohne Noth mit der Schere. Weil der Draht vermöge ſeiner gewölbten, dem Drucke kräftig widerſtehenden Form, die Schneiden der Blätter ſchnell abſtumpft, oder ſie durch Ausſprengen ſchadhaft macht: ſo bedient man ſich zu ſeiner Zertheilung lieber des Einfeilens oder Einhauens mit dem Meißel und bricht ihn ab, oder man wendet, häufig ſelbſt bei dünnerem, die Zwickzangen an. Doch ſind für den letztern, obwohl ſelten, auch Scheren im Gebrauch, wie ſich im Verlaufe dieſer Darſtellung zeigen wird.

Die Metallſcheren zerfallen wieder in zwei Unterarten, welche eine ſtrenge Abſonderung zulaſſen; nämlich ſolche, welche bloß unmittelbar in der Hand gehalten und gebraucht, und jene, bei welchen ein Blatt oder eine Hälfte feſt eingeſpannt, und nur das andere in Bewegung geſetzt wird. Jene nennt man Hand-, dieſe aber Stockſcheren.

Auf Taf. 266, Fig. 1, ſieht man eine gewöhnliche Handblechſchere, von der Fläche, von der Seite, und bei D, den Durchſchnitt der Blätter. An ihr läßt ſich die Eigenthümlichkeit dieſer Art Scheren überhaupt darthun. Die Blätter a, b liegen nicht

ſo weit über einander wie bei den Leinwand- und ähnlichen Scheren. Weil ſie dick ſind, ſo pflegt man ſowohl außen als innen eine Faſſette anzubringen, an deren letztern wieder unter einem faſt rechten Winkel die eigentliche Schneide angeſchliffen iſt. Beide Blätter gleichen ſich in der Form völlig; auch der Abſatz oder Schluß, 1, 2, fehlt bei den meiſten nicht, und findet ſich bei der ſchiefen Linie 1, 2 am Blatte b, auf der Hinterſeite von a aber bei der gleichmäßig ſchiefen punktirten Linie. Vermöge der Abrundung bei 3 kann das Blech bei Schneiden längerer Streifen, ohne zu ſtocken, und etwas krumm gebogen, leicht ausweichen. Die einander zugekehrten Flächen der Blätter ſind kaum bemerkbar hohl, deſto weniger, je ſtärker und kürzer ſie ſind. Das Charnier, e, e, beſteht aus einem runden Stifte, auf welchen zu beiden Seiten über die Blätter vorragend zur Zierde eckig gefeilte Hülſen feſt aufgeſchoben, und ſtark vernietet werden. Doch kommen auch Schraubenmuttern, nebſt anderen Arten der Verbindung, und ſpäter Beiſpiele davon vor. Die langen Griffe, Stangen oder Schenkel, a′ b′, mit den ihnen zugehörigen Blättern aus einem Stück, ſchließen ſich unten, einwärts gekrümmt an einander, und verhindern ein weiteres Übereinandergreifen der Schneiden. Da die Stangen ungefähr mit ihrer Mitte in der Hand liegen und daſelbſt umfaßt werden: ſo dürfen ſie keine ſcharfen Kanten haben, daher rundet man ſie entweder ganz oder doch die äußeren und inneren Flächen ab. Der letztere Fall findet bei Fig 1, 6, 7, der erſtere bei Fig. 2, und rückſichtlich des unteren Theiles auch bei Fig. 8 Statt.

Fig. 6 iſt eine kleinere Handſchere, Fig. 10 eine der kleinſten Art. Beide ſind für Gold- und Silberarbeiten beſtimmt. Die letztere hat keinen förmlichen ſcharf abgeſetzten Schluß mehr, ſondern ihre Hälften liegen ohne dieſen auf einander. Am Charnier beider iſt ferner an einem Ende des Stiftes eine Platte, am andern die in den Zeichnungen ſichtbare Mutter für das Gewinde am Stifte über dem Blatte a angebracht; aber auch hier pflegt man das Ende der Schraube überdieß noch leicht zu vernieten, um kein zu baldiges Nachgeben des Charnieres beſorgen zu dürfen.

Zur Vergleichung mit den Vorigen ſtellt Fig. 7 eine eng-

liſche kleine Blechſchere, nur etwas in der äußern Form von ihnen verſchieden, vor. Figur 8 iſt ebenfalls ein engliſches Muſter, an den Griffen mit Ringen von ungleicher Größe verſehen. Die Ringe ſind nicht geſchloſſen, ſondern ihre Enden an die Außenſeite der Stangen bloß ſtumpf angebogen. Dieſer Zuſatz hängt bloß von der Gewohnheit der Arbeiter ab, im Allgemeinen aber erſcheinen die Ringe hier minder zweckmäßig, weil dieſe Scheren, bei dem Widerſtande, welchen das Blech der Trennung entgegenſetzt, mit der ganzen Hand, und nicht bloß durch die Finger mit der erforderlichen Kraft zuſammengedrückt werden ſollen.

An der Schere Fig. 2 liegen die obern Theile der Blätter a, b nicht mehr in der Ebene der Stangen a′ b′, weil ſie, und alſo auch die Schneiden, wie die Seitenanſicht lehrt, bogenförmig gekrümmt ſind. Die Schere macht daher auch keinen geraden Schnitt, und dient bei Klempner- und andern Blecharbeiten zum Ausſchneiden von Krümmungen, alſo zu runden Böden u. ſ. w., welche man mit geraden Scheren, da ſie ſich im Schnitte nicht leicht und ſicher wenden laſſen, nur mit Mühe und ſchwer vollkommen erhält. Das Charnier dieſer Schere beſteht aus einem zylindriſchen Zapfen an einem Ende mit dem ſtarken Knopfe c; auf das vordere paßt ein kurzes kegelförmiges Rohr n, und in den daſelbſt mit einem flachen Loche verſehenen Zapfen ein Bolzen r aus doppeltem Eiſenblech, deſſen untere über dem Zapfen vorſtehenden Enden aus einander gebogen ſind, damit er nicht herausfallen könne. Um aber auch das Verdrehen des Rohres zu verhindern, hat ſein Rand einen Einſchnitt, welcher die untere Kante des Bolzens aufnimmt, und hiemit Alles noch ſicherer zuſammenhält.

Die kleine Goldarbeiterſchere, Fig. 9, für dünneres Gold- und Silberblech, Folien und überhaupt zu feinen Arbeiten beſtimmt, gleicht im Ganzen den Frauenſcheren; nur ſind, dem Zwecke entſprechend, die Stangen viel länger, die Blätter aber kurz, ſtark und dick.

Ähnliches gilt auch von Fig. 4; jedoch iſt die Art des Gebrauches verſchieden, auch fällt die ungleiche Länge der Blätter beim erſten Blicke als etwas ganz Eigenthümliches auf. Dieſe

Schere findet nur Anwendung in einem ſpeziellen Falle, nämlich um von ſchraubenförmig gewundenem Drahte, einzelne Ringe oder Windungen abzuſchneiden. Jedoch darf der Draht nicht zu ſtark ſeyn, weil dann das Zerſchneiden mit der Laubſäge oder einer Meſſerfeile weit beſſer von Statten geht. Die hier abgebildete Schere gehört auch nur für dünnen Draht, um aus demſelben die Ringelchen zur Verfertigung der Flittern (man ſehe Bd. VI. dieſes Werkes, S. 255) ſich zu verſchaffen. Das ſpitzige Blatt wird bei der Arbeit ſelbſt nach unten gekehrt, in die Drahtwulſt geſteckt, und dann durch Schließen der Schere das Ringelchen abgeſchnitten. Ganz dieſelbe Beſtimmung hat Fig. 3, nur durch den Zuſatz einer langen Schraube und ihrer Stellmutter r verſchieden, durch welche der Grad des Übereinandergehens beider Schneiden nach den Umſtänden ſich verändern läßt, weil die Schraube, welche ihre eigentliche Mutter in der Stange c hat, ſobald ihr Ende an m anſteht, das fernere Zudrücken beſchränkt. Scheren, wie Fig. 4, aber größer und ſtärker, findet man auch in den Werkſtätten der Gürtler, ebenfalls zu dem ſchon beſchriebenen Behufe, aber für etwas dickeren Draht.

Auf der Gränze zwiſchen Scheren und Zangen ſteht das kleine Werkzeug, welches Fig. 5 von den zwei Flächen A und B zeigt. Der Schluß iſt wie bei einer gemeinen Schere, und beide Hälften, mit Ausnahme der eigentlichen Schneiden, einander gleich. Die Schneide an 1 entſteht durch eine von rückwärts angebrachte Abſchrägung, und iſt ziemlich ſpitzwinklig, jene von 2 dagegen dieß nur in kaum merklichen Grade; die ſchräge äußere Seitenkante von 1 aber hohl, wodurch eine ſcharfe Spitze an dieſem Theile entſteht. Mittelſt dieſer kann man ebenfalls in Windungen von feinem Draht und ſonſt ſehr enge Räume gelangen, während die geraden Schneiden aber auch für dünnes Blech ſich eignen. Dieſe ſelten vorkommende Schere oder Zange leiſtet erſprießliche Dienſte bei der Verfertigung kleiner Schmuck- und ſogenannter Bronze-Galanterie-Arbeiten.

Von der im V. Bande dieſes Werkes, bei Gelegenheit der Model für Kattundruckerei, S. 271 erwähnten Schere, mittelſt welcher man gleichbreite Blechſtreifen von beliebiger Länge erhalten, dieſe wieder in gleichlange Stücke zerſchneiden, auch dieſe

Dimenſionen nach Bedürfniß durch einen eigenen Aufſatz an einem der zwei Blätter, oder durch die ſogenannte Stellung verändern kann: enthält Fig. 11, Taf. 266 vier Zeichnungen; nämlich A die Flächen-, B und C die zwei Seitenanſichten, D den Durchſchnitt nach 1, 2 auf A, ſammt dem Aufſatze. Dieſen abgerechnet iſt ſie eine gewöhnliche Handblechſchere von mittlerer Größe; der Charnierſtift bei a mit einer ſechseckigen Schraubenmutter verwahrt. Das Blatt n kommt, da es nichts Eigenthümliches beſitzt, hier nicht in Betrachtung, ſondern vorzüglich nur die Stellung. Zur Grundlage dient ihr eine auf dem Blatte m aufrecht ſtehende, oben und unten rechtwinklig abgebogene Wand 7. Mit der untern Abbiegung oder dem Fuße, iſt ſie und auch der ganze Aufſatz durch zwei Schrauben an dem Blatte m bei 4 feſt. Die Muttern derſelben befinden ſich in m ſelbſt. Die obere Abbiegung von 7 enthält in der Mitte ein rundes Loch, durch welches der Schaft der Lappenſchraube 3 geht. Das Ende dieſer Schraube tritt in den Fuß der Wand ein, und iſt unter demſelben ſo vernietet, daß die Schraube am Lappen noch drehbar bleibt. Eine andere Bewegung hat ſie aber nicht, weil der Anſatz unter dem Lappen in Verbindung mit der Niete im Fuße, ihr keine Längenbewegung geſtattet. Dafür aber wird ihre Mutter 5 auf- oder abwärts geführt. Die Wand beſitzt aber noch eine längliche Durchbrechung für einen Abſatz an der Vorderfläche von 5, an welcher der Schieber oder die eigentliche Stellung, 6, vollkommen feſt genietet iſt. An 6 endlich findet ſich noch eine, am beſten in D bemerkbare, nach außen vorſpringende Leiſte. Wenn die Blätter geöffnet ſind, ſo kann die Kante des abzuſchneidenden Bleches nur ſo weit zwiſchen die Blätter gebracht werden, bis ſie die untere Fläche der Leiſte berührt. Dieſer Abſtand, der durch die Schraube 3 und das Heben oder Senken von 6 ſich vergrößern oder verringern läßt: gibt auch zugleich jenen der Blechkanten von der ſchneidenden Linie beider Blätter, und beſtimmt hierdurch die Breite oder Höhe der Blechſtücke, welche man erhält. Sie fällt ganz gleich aus, ſo lange die Schraube nicht gedreht, und daher auch die Leiſte an 6 nicht anders geſtellt wird.

Fig. 12 gibt die Flächenanſicht und ober derſelben den Durchſchnitt der Blätter nach der Linie 1, 2, einer von J. Collett

in London erfundenen Schnürſtiftenſchere. Dieſe Stifte beſtehen aus röhrchenartig zuſammengerollten Streifen von dünnem Meſſing- oder auch wohl verzinntem Eiſenbleche, in deren oberes Ende eine ſeidene Rundſchnur oder ein ſchmales Börtchen eingeklemmt oder ſo zu ſagen eingenietet iſt, daß es nicht mehr losgeht, und zu dem bekannten Gebrauche verwendet werden kann. Früher hat man ſie auf eine ziemlich mühſame Art bloß aus freier Hand verfertigt. Es wurde zuerſt ein Streifen Blech von einer mit der Länge der künftigen Schnürſtifte übereinkommenden Breite, und von dieſem wieder einzelne ſchmale Streifen über quer abgeſchnitten. Ferner iſt hierzu noch ein kleiner Amboß von etwa vier Quadratzoll Oberfläche mit mehrern halbrunden Längenfurchen, und ein Hammer auf einer Seite mit ebener auf der andern mit ſchmaler, polirter, zu den Furchen paſſender Bahn nöthig. Ein Blechſtreifen, auf eine ſolche Furche gelegt und in ſie mit dem ſchmalen Ende des Hammers hineingeſchlagen, gibt ein halbrundes Röhrchen, deſſen Kanten, nach dem Dazwiſchenbringen des Schnürchens, mit der flachen Seite des Hammers zuſammengeklopft, hierdurch unter gleichzeitiger Befeſtigung des Schnürchens in den runden Stift ſich verwandeln. Die jetzt zu erklärende Schere ſoll die Arbeit dadurch beſchleunigen, daß ſie die Blechſtreifen von einem längeren nicht nur nach der Quere abſchneidet, ſondern auch zugleich halbrund oder rinnenförmig biegt. Sie beſteht aus zwei Theilen, welche wie gewöhnlich auf einander liegend, durch das Charnier zuſammen verbunden ſind. Die Mutter am letzteren iſt eine flache Scheibe mit Löchern für einen mit zwei Stiften verſehenen Schlüſſel; eine übrigens nicht weſentliche Abänderung. Auch das Blatt i und deſſen Schneide weicht vom gewöhnlichen nicht ab, wohl aber das mit g bezeichnete, welches ſtatt der ſonſtigen Schneide, der Länge nach eine auf beiden Seiten ſcharf auslaufende Rinne oder Hohlkehle beſitzt. Ihr entſpricht die mit drei Schrauben auf dem Blatte i befeſtigte Leiſte, 3, mit ihrer innern konveren halbrunden, in die Rinne paſſenden Kante. In ähnlicher Weiſe trägt aber auch das Blatt g eine, jedoch auf allen vier Seiten ebene Leiſte, 4; deren vordere etwas abgeſchrägte mit der einen Kante der Hohlkehle gleich ſteht. Das zwiſchen die geöffnete Schere, in der Richtung

des Pfeiles über der Durchſchnitt-Zeichnung gebrachte Blech, deſſen Ende auch noch auf der Vorderkante von 4 liegen muß, wird von der Leiſte 3 in die Hohlkehle gedrückt, und unter einem von den ſich berührenden Schneiden an 1 und 4 durchgeſchnitten. Weiter unten kommt eine beſſere, bequemer und einfacher wirkende Schere zur gleichen Bearbeitung des Bleches vor.

Bei den auf größere Kraftanwendung berechneten, und für mehr Widerſtand leiſtendes Material beſtimmten Stockſcheren iſt nur das eine Blatt an ſeiner bedeutend verlängerten Stange durch unmittelbare Anlegung einer oder nöthigenfalls auch beider Hände beweglich, das andere dagegen feſt; und zwar entweder in einen niedrigen ſtarken hölzernen Klotz, der ſelbſt ſeine Stelle nicht ändert, auf einem Tiſche oder einer Bank, oder aber durch Einſpannen in einen hinreichend ſtarken Schraubſtock. Das letztere pflegt man auch wohl manchmal zur Noth mit der einen Stange der Handſcheren zu thun, um die zweite mit mehr Kraft führen zu können.

Fig. 1, Taf. 265, zeigt eine gemeine, für einen hölzernen Stock ſich eignende größere Blechſchere; A iſt die Anſicht von der Seite, B von oben, C ihre beiden Theile getrennt, ebenfalls im Grundriſſe; D der Durchſchnitt der Blätter. Die letztern haben nichts, was nicht aus dem Vorhergehenden bereits bekannt wäre; abgereifte äußere Kanten, und faſt rechtwinklige Schneiden; der Schluß bildet den ebenfalls ſchon erklärten Abſatz, vermöge deſſen die Blätter a, r über einander, die Arme oder Stangen r′ a′ aber in einerlei Ebene zu liegen kommen. Auch das Charnier bedarf keiner weitläufigern Erörterung; der hier erforderlichen Feſtigkeit und Dauer wegen verſieht man das eine Ende des ſtarken Zapfens faſt immer mit Gewinden und einer runden ſcheibenförmigen oder eckigen Schraubenmutter. Der lange Hebelarm r′ geht in eine dünnere Angel zur Anbringung des hölzernen, durch Vernieten ihrer Spitze befeſtigten Heftes u aus. Das Ende des anderen am oberen Blatte, a′, iſt winkelrecht abgebogen, und gibt die zweite Angel v, welche in den hölzernen Block zur hinreichenden Tiefe eingetrieben, die unwandelbare Stellung der Schere für den Gebrauch ſichert. Der Zapfen e beſchränkt das weitere Übereinandergehen der Blätter, weil auf ihm nach jedem Schnitte

der Hebel r′ aufſtößt. Werden die Blätter durch das Nachſchleifen ſchmäler: ſo feilt man den Zapfen etwas niedriger, damit ſie doch wieder gehörig ſchließen.

Fig. 2 iſt zum Einſpannen in den Schraubſtock geeignet; ſonſt aber dem vorigen Muſter ſehr ähnlich. Am Arme a′ befindet ſich, natürlich mit ihm aus dem Ganzen geſchmiedet, der Anſatz e, n; der mittlere flachviereckige Theil e iſt dünner als a′ und n, damit die Backen des Schraubſtockes zwiſchen dieſem ſtärkeren Theile einpaſſen, und das Verrücken der Schere während des Schneidens nicht ſo leicht Statt findet. Durch die Stellſchraube s, mit viereckigem Kopf am untern Ende, und der Mutter im Arme a′ ſelbſt, regulirt man, wie im vorigen Beiſpiele, aber genauer und ohne alle Weitläufigkeit den Schluß der Blätter. Der lange Arm r′ hat kein hölzernes Heft, welches aber auch im Allgemeinen entbehrt werden kann, jedoch im Winter die Bequemlichkeit gewährt, daß das kalte Eiſen den Händen nicht beſchwerlich fällt, und die Führung des Hebels unſicher und ungewiß macht.

Molard in Paris hat dieſe Scheren durch Zugabe eines gebrochenen oder Zwiſchenhebels zu verbeſſern geſucht. Der längere Arm ſeiner Fig. 3 von der Fläche, Fig. 4 von oben, Fig. 5 im geöffneten Zuſtande abgebildeten Schere iſt nämlich mit dem beweglichen Blatte (hier dem unteren, b) nicht unmittelbar, ſondern durch das Gewinde bei 1 mit dem Arme a′, dann aber durch das Gewinde 3 mit dem Zwiſchengliede n, und dieſes erſt beim dritten Gewinde, 2, mit b′ und dem Blatte b in Verbindung. Die Arme a′ und r liegen wegen des Zwiſchenhebels n nicht in einer Ebene, wie der Grundriß am beſten zeigt, auch fehlt der ſogenannte Schluß, und beide Hälften der Schere befinden ſich neben einander. Durch das Knie bei 5 und den gebrochenen Hebel überhaupt erreicht man allerdings, ungeachtet der Kürze des Armes r, einen bedeutenden Effekt, welcher allmälich zunimmt, je mehr während des Schließens der Blätter in Fig. 5 der Winkel bei 5 ſich bis zur Lage in Fig. 3 ändert: ſo daß alſo der ſtärkſte Druck auf das Blech gegen die Spitzen der Schere Statt findet, wo ſonſt die Wirkung am ſchwächſten und unvollkommenſten iſt. Allein die Anfertigung dieſer Schere iſt mühſamer, und daher der Preis weit höher. Wegen der geringern Kraftäußerung zunächſt

am Hauptcharniere, beſonders wenn die Schere weit geöffnet, mit der ganzen Länge der Schneiden wirken ſoll, und wenn das Blech dick iſt, gleitet dasſelbe leicht gegen die Spitzen zu, und wird ſtatt geſchnitten vielmehr etwas zurückgeſchoben. Der Erfinder bringt daher an den innern Enden der Schneiden einige ſeichte Kerben an, welche, ohne die Wirkung der Schere überhaupt zu beeinträchtigen, das Blech ſogleich faſſen, und deſſen Fortgleiten verhindern. Am Ende des Armes a′ befindet ſich ein breiterer Anſatz m, Fig. 3, 4, auf deſſen einen Hälfte der Arm r nach jedem Schnitte zur Ruhe kommt.

Unter den, für einen ſpeziellen Zweck beſtimmten Scheren mit einem befeſtigten Blatte, müſſen zwei zum gleichzeitigen Zerſchneiden vieler dünnerer Drähte in kürzere Stücke genannt werden, nämlich die bei der Verfertigung der Nadeln übliche Schrotſchere, und die Knopfſchere, beide im X. Bande dieſes Werkes, Artikel »Nadelfabrikation,« bereits S. 272 und 280 beſchrieben, und Taf. 216, Fig. 1 und Fig. 13, abgebildet.

Ausführliche Darſtellung verdient die Schnürſtiftenſchere, Taf. 264, Fig. 12; wegen der ſinnreichen und einfachen Konſtruktion, und der im Vergleiche mit der oben S. 348 vorgekommenen, bei weitem vorzüglichern Leiſtung. Auf dem Blatte a ſteht die ſchon, aus der S. 347 gegebenen Beſchreibung einer gleichen Vorrichtung, bekannte Stellung. Die Schneide des Blattes a iſt nicht eben, ſonder hohl und rinnenförmig vertieft; die Stahlfeder s mit dem einen Ende an das Blatt n feſtgeſchraubt, liegt mit dem anderen freien im Anfange der Hohlkehle zunächſt dem Charnier der Schere, und iſt der Vertiefung entſprechend, an dieſem unteren Arme abgerundet. Wenn man einen ſchmalen Blechſtreifen von der andern Seite bis an die Stellung zwiſchen die geöffneten Blätter bringt, oder eigentlich auf die ausgehöhlte Kante des untern legt, und die Schere wie ſonſt ſchließt: ſo ſchneidet ſie nicht nur ein Streifchen ab, ſondern die Feder drückt zugleich auf das Blech, und dieſes in die Hohlkehle hinein, ſo daß es gleichfalls vertieft ausgepreßt wird. Die Stellung beſtimmt die Breite des Abſchnittes überhaupt; außerdem gibt ihre zweckmäßige Benützung auch bei Blech von verſchiedener Dicke das erwünſchte Reſultat. Bei dünnerem Blech, welches ſich ſtärker

krümmt und leichter in die Vertiefung hineinpreßt, muß die untere Leiſte an der Stellung etwas aufwärts gerückt werden, damit der Streifen breit genug ausfällt, um die Höhlung auszufüllen. Die Feder gewährt noch nebenbei und gleichſam zufällig den Vortheil einer größern Beſchleunigung, der ohnedieß ſehr leichten und ſchnellen Arbeit, dadurch, daß ſie die Schere, wie man mit dem Drucke nachläßt, von ſelbſt wieder öffnet; wie denn auch die gezeichnete Lage die gewöhnliche im ruhigen Zuſtande iſt. Der Lappen w verhindert, wie faſt von ſelbſt erhellt, ein übermäßiges Zudrücken der Schere.

Nicht eigentlich Gegenſtand dieſes Artikels, aber gleichfalls ſehr zweckmäßig, ſo wie die Schere neuern Urſprunges und gewiſſermaßen zu ihr gehörig, ſoll auch das Inſtrument zum völligen Runden, Schließen der Stifte und Befeſtigen der Börtchen oder Schnüre in denſelben, hier ſeine Stelle finden. Fig. 13 ſtellt es von einer der langen Seiten, Fig. 14 von oben vor. Es hat zwei Haupttheile, a, n, und beſteht ganz aus Eiſen, mit Ausnahme des hölzernen Heftes am Obertheile, von welchem man bei H noch den meſſingenen Ring und ein kleines Stück ſieht. Es gleicht dem an Fig. 12, und nimmt die Angel des langen Armes, M auf. Das Obertheil n iſt mittelſt der ſtarken Schrauben 1, 2, 3 an einer Eiſenſchiene befeſtigt, welche an beiden Seiten ſenkrecht abwärts gebogen mit den breiten Füßen t, v, an den Werktiſch oder eine andere ſtarke Holzunterlage angeſchraubt, den Träger des ganzen Inſtrumentes abgibt. Ober- und Untertheil verbindet bei r, s ein Gewinde; hierzu hat das letztere zwei halbkreisförmige, über die Theilungsfläche vortretende Lappen, zwiſchen welche der dritte an a paßt. Der Bolzen zunächſt an der Platte r ſelbſt viereckig, ſteckt in einem gleichgeſtalteten Loche des Lappens auf dieſer Seite, auf der hintern iſt er durch die Mutter s gehalten; ſeine Mitte iſt rund, ſo wie auch das Loch daſelbſt im Lappen des Obertheiles, damit ſich dieſes um den Stift am Hebel M auf und nieder im Bogen bewegen läßt. Um hierbei alle Seitenſchwankungen unmöglich zu machen, ſind an beiden Flächen von n die ſtarken aufrechten Schienen c, d feſtgeſchraubt, zwiſchen welchen a auf und nieder geht, ohne auszuweichen zu können. Die in Fig. 13 mit 1, 2, 3, 4 bezeichneten Stellen verrichten die ei-

gentliche Wirkung; und um dieſe deutlicher zu machen, zeigt im vergrößerten Maßſtabe Fig. 25 ein Stück des oberen, Fig. 24 das dazu paſſende des unteren Theiles. Jenes hat vier Zacken mit ſchräg gegen einander geneigten Seitenwänden, wie r, unten mit einer halbrunden Aushöhlung u verſehen; das Untertheil, Fig. 24, Vertiefungen, wie w; Erhöhung und Vertiefung beider in einander gepaßt, laſſen zwiſchen ſich am Grunde einen zylindriſchen leeren Raum, wie man wieder beſſer an Fig. 13 wahrnimmt. Jedoch kommen noch folgende Umſtände zu bemerken. Die ſchrägen Wände dürfen an den eben beſchriebenen Theilen nicht ſo genau paſſen, wie es nach der Zeichnung Fig. 13 den Anſchein hat, weil ſonſt das im Bogen bewegliche Obertheil ſich gar nicht aufheben ließe. Es muß daher etwas Spielraum bleiben, aber ſo geringer, daß er in der Abbildung, ohne Undeutlichkeit zu veranlaſſen, nicht mehr anzugeben war. Die Breite des ganzen Körpers, alſo von a und b, auch jene der Zacken und Vertiefungen, oder die auf Fig. 14 durch die Linie mit Pfeilſpitzen verſinnlichte Abmeſſung muß mit der Länge der zu verfertigenden Schnürſtifte übereinkommen, oder noch beſſer, ſie um etwas ſogar übertreffen. Die vier hohlen Räume, 1 bis 4, Fig. 14, ſind vom Charnier anzufangen abnehmend kleiner, um dickere oder dünnere Stifte, aus ſtärkerem oder ſchwächerem Bleche bearbeiten zu können. Der Gebrauch des Inſtrumentes beſteht nun in Folgendem: Man bringt nach aufgehobenem Obertheile einen mit der Schere geſchnittenen, alſo ſchon halbrunden Streifen in den Grund der für ihn ſchicklichen Vertiefung des Untertheiles, in ſeine Höhlung aber zugleich das Ende des Börtchens oder der Seidenſchnur. Durch das Herabgehen des Obertheils werden mittelſt des Zackens die Kanten des Bleches, weil ſie nicht ausweichen können, ſogleich umgelegt, und drei oder vier Schläge oder Stöße mit dem Obertheile, nach deren jeden man den Stift etwas um die Achſe dreht, reichen hin, ſowohl um ihm eine gute Rundung zu geben, als auch den Schnürriemen vollkommen zu befeſtigen. Bei nur einiger Übung geht dieſe Arbeit leicht und äußerſt ſchnell von Statten.

Bei allen bisher beſchriebenen Scheren befand ſich das Charnier oder die Verbindungsſtelle der zwei Hälften hinter den Blättern oder der Schneide, und dieſe daher von der Drehungsachſe

nach auswärts bis zur Spitze ganz freiſtehend. Dieß hat aber den großen Nachtheil, daß man, und zwar je mehr die Schere Gewalt leidet, deſto eher das Nachgeben der Blätter gegen die Spitze hin und an dieſer befürchten muß. Deßwegen macht man, wie bereits gezeigt wurde, dünne lange Blätter etwas gegen einander hohl, um die Federkraft derſelben für den ſichern Schluß auch an den Spitzen zu benützen. Bei den dicken ſtarken Blättern der Metallſcheren geht dieß nicht mehr an; doch ſteigert ſich bei ihnen, ungeachtet ſie nur kurz ſind, die Gefahr in der angegebenen Beziehung noch bedeutend, wegen des viel größeren Widerſtandes, den ſie ertragen müſſen. Durch geſchickte Behandlung der Schere, indem man nämlich außer dem gewöhnlichen zugleich einen Seitendruck in der Richtung ausübt, nach welcher die Schneiden in ſtäter Berührung bleiben, laßt ſich zwar dem Übel einigermaßen begegnen, aber doch wird das Charnier bald locker und wandelbar, der Schnitt unrein, und das Blech mehr abgedrückt und geriſſen, als ſcharf geſchnitten. Größeren Scheren für dickes oder härteres Blech, gibt man daher eine von der bei der kleineren üblichen ganz verſchiedene Einrichtung, indem man das Charnier an das Ende der Blätter verlegt, wodurch die Schere ſtatt wie ſonſt als ein zweiarmiger, bloß als einarmiger Hebel wirkt. Jedoch fällt auch bei ſolchen Scheren, von welchen nun die Erklärung einiger auf Taf. 265 gezeichneten Muſter folgt, die Beobachtung des Handgriffes nicht weg, beim Schneiden zugleich den zur ununterbrochenen Berührung beider Schneiden dienlichen Seitendruck in der erforderlichen Richtung anzubringen.

Das Charnier, welches in Fig. 15 die Blätter e und a, deren Dicke ſammt der Abſchrägung der Schneiden der nebenſtehende Durchſchnitt erkennbar macht, befindet ſich bei g. Auf dieſer Seite liegt die runde Schraubenmutter des Stiftes, welcher, ſo weit er durch a geht, viereckig, dann aber innerhalb des oberen Blattes e rund iſt, und dem letztern zur Drehungsachſe dient. Der Arm r und der gedrehte Abſatz i, ſo wie der Griff s beſtehen mit e aus einem Stücke. Am untern Blatte a ſpannt man die Schere in den Schraubſtock ein; die parallelen Leiſten 2, 3, zwiſchen welchen der eine Backen desſelben die Schere faßt, ſollen das Verrücken verhindern. Auf das an der Hinterſeite von a feſtgenie-

tete, bei v punktirt angedeutete Klötzchen trifft das obere Blatt, und kann nicht tiefer niedergehen. Am meiſten dürfte die auswärts ſchwach bogenförmige Krümmung der beiden Schneiden auffallen. Sie hat gute Urſache und bedeutenden Vortheil. Es iſt nämlich bei dieſen Scheren der mittlere Theil der Schneiden am meiſten der Abnützung und Beſchädigung ausgeſetzt, weil er weit mehr in Anſpruch genommen wird, als die Enden. Sie bedürfen daher des öfteren Schleifens. Gerade Blätter erhalten hierdurch bald eine einwärts gehende Krümmung, und verlieren, wie auch durch das Abſchleifen ſelbſt, ziemlich bald an Brauchbarkeit; konvexe Schneiden dagegen vertragen das Schleifen mehrere Male, bis ſie nur erſt gerade werden; ſo daß bei dieſer Form offenbar die Unbrauchbarkeit viel ſpäter eintritt.

Die Schere, Fig. 9, von der Fläche und im Grundriſſe gezeichnet, weicht nur wenig von der vorigen ab. Auch bei ihr iſt die Schneide der beiden Blätter a, n etwas konvex, ferner findet man die Leiſten 1, 2; doch beſitzt der lange Arm u eine Angel mit dem hölzernen Griffe e. Der Kreis bei r bedeutet einen ſtarken in die Leiſte 2 und das Blatt a feſtgenieteten Stift, welcher über die Hinterſeite von a als Auflage für die Endkante von n hinausragt. Der Charnierſtift iſt zunächſt an der Scheibe 4 und innerhalb a viereckig; für das Blatt n, als deſſen Drehungsachſe aber rund, vor demſelben befinden ſich die Schraubengewinde und die Mutter m. Unter ihr und der Scheibe 4 liegen aber noch die Seitentheile des Bügels s; der ſeine jetzige Stellung an der Scheibe 4, durch das auf der Flächenanſicht als kleiner Kreis angedeutete Stiftchen unbeweglich erhalten, niemals ändert. Sein, wenn auch nicht weſentlicher Nutzen beſteht in Folgendem. Solche Scheren ſpannt man, wie aus dem ſchon Geſagten erhellt, in einen an der Werkbank befeſtigten Schraubſtock ein; die Schere befindet ſich folglich in derſelben Lage mit der Kante der Bank, und der lange Hebel kann daher andern Arbeiten hinderlich werden. Um nun die Schere nicht zu oft ein- und ausſpannen zu dürfen: läßt ſich bei dieſer das Obertheil n, u, e ganz auf- und ſogar etwas zurückſchlagen, wobei ſein Rücken auf der obern äußern Kante des Bügels s ruht, und von ihm getragen wird. Braucht man daher den Schraubſtock ſonſt nicht: ſo bleibt die

Schere, ohne im Wege zu ſeyn, ſo lange in dieſer Lage, als man will.

Obwohl durch die gekrümmte Form der Schneiden beider ſo eben beſchriebenen Scheren man ſie länger dienſtbar erhält, und eine größere Reparatur durch Aufſchweißen neuen Stahles auf die Blätter ziemlich weit hinausſchiebt: ſo zieht man es doch bei Scheren, welche häufig, und für Eiſen-, Stahl- oder dicke Metallbleche gebraucht werden, vor, die Schneiden nicht mit den Theilen der Schere aus dem Ganzen zu verfertigen, ſondern ſie abgeſondert zum Einſetzen und Herausnehmen, ohne ſonſtige Veränderung an der Schere ſelbſt, einzurichten. Von dieſer Beſchaffenheit iſt die große, Fig. 10 im Grundriſſe, Fig. 11 in der Flächenanſicht gezeichnete, welche aber auch andere Eigenheiten beſitzt, übrigens doch nur in einen ſtarken Schraubſtock am unteren Theile eingeſpannt wird, aber in einer, von jener der andern Scheren verſchiedenen Stellung. Während dieſe im Schraubſtocke ihrer Länge nach mit der Kante der Werkbank in einerlei Richtung kommen, ſteht die jetzt zu erklärende mit ihr unter rechtem Winkel. Ein Charnier, von welchem man die äußere viereckige Platte bei 2, die Mutter bei 3 ſieht, verbindet auf ähnliche Weiſe wie bei der vorigen das Obertheil, an dem ſich der lange Arm N befindet, mit dem unteren, welches aber in den beiden Abbildungen andere Theile faſt ganz bedecken. Indeſſen kommt es auch nochmals für ſich ganz allein vor; und zwar Fig. 12 in der Lage, welche es an Fig. 11 hat, Fig. 13 aber im Grundriſſe, alſo übereinſtimmend mit Fig. 10. Vom Untertheile geht rechtwinklig die Wand n zur Aufnahme in den Schraubſtock aus; durch ſie erhält die Schere jene ſchon angeführte Lage. Die äußere Seite von n iſt ſchräg abgeſetzt, damit die Backen des Schraubſtockes ſie feſter und ohne abzugleiten faſſen. Jedoch beſteht darin nicht die ganze Befeſtigungsart der Schere, ſondern ſie hat zu dieſem Behufe noch den am Charnier angebrachten Bügel g. An ſeiner vordern Ecke und aus dem Ganzen mit ihm gearbeitet, geht abwärts die runde, am Ende in einen Haken, 9, gebogene Stange, h. Den Haken nimmt ein ſtarker Ring auf, M, deſſen Schaft an der paſſenden Stelle mit dem Gewinde R, Fig. 11, in die Fläche der Werkbank eingeſchraubt iſt. Wird die Schere nicht gebraucht: ſo läßt

ſie ſich ſchnell, durch Öffnen des Schraubſtockes und Aushängen des Hakens aus dem Ringe, wegnehmen. Dieſer aber bleibt an ſeiner Stelle, und fällt nicht beſchwerlich, weil er in ziemlicher Entfernung hinter dem Schraubſtocke ſeine Stelle angewieſen hat. Dieſe Befeſtigungsart, obwohl bezüglich auf die Verfertigung der Schere, etwas umſtändlich, verdient ihrer Unwandelbarkeit wegen allerdings Empfehlung, weil man die gewöhnlichen Scheren mit aller Gewalt in den Schraubſtock einſpannen muß, wenn ſie beim Niederdrücken des langen Hebelarmes nicht nachgeben und loſe werden ſollen. Auch leidet bei den größeren Scheren der Schraubſtock ſelbſt, hier aber bei der doppelten Befeſtigung gar nichts, oder doch nur ſehr wenig. Die ganz aus Stahl beſtehenden Blätter mit völlig geraden oder winkelrechten Schneiden ſind in die beiden Hauptheile bloß ſehr fleißig eingepaßt oder ſchräg eingeſchoben, und noch durch außen vorgeſchraubte Platten c, d, Figur 10, 11, gehalten. Auf jener des Untertheiles, c, ſieht man in Fig. 11 die verſenkten Köpfe der Schrauben, welche die Muttern im Untertheile ſelbſt haben, die Muttern aber mit 5, 6 bezeichnet in Fig. 12 und 13. Um die Art des Einſchiebens ganz deutlich zu machen, zeigt Fig. 14 das in Fig. 12 und 13 gehörige Blatt, auch abgeſondert: und zwar bei e′ in der Lage, wie es in den Einſchnitt 7, Fig. 13, paßt, und ſich in Fig. 10 wirklich darin befindet; e″ aber ſtimmt mit Fig. 12 und Fig. 11 überein. Die Seitenwände des Einſchnittes 7 ſowohl, als auch die Enden des Blattes ſind in einer Weiſe ſchief, daß daſſelbe durch die Platte c, Fig. 11, am Zurückgehen gehindert, nach keiner Richtung nachzugeben oder auszuweichen vermag. Ganz ähnliche Verhältniſſe finden ſich bei dem in das Obertheil einpaſſenden Blatte. Noch iſt zu erinnern, daß das bei 4, Fig. 12 und punktirt Fig. 13 befindliche Viereck das Loch für den Charnierſtift unmittelbar hinter 2, Fig. 10, 11, bedeutet; f aber, Fig. 13, den auch in Fig. 10 punktirt angedeuteten Fortſatz, auf welchen beim Schließen der Schere das Ende des Obertheiles zu liegen kommt.

Fig. 6 iſt eine große Stockſchere, Fig. 7 in der Anſicht von oben, gleichfalls mit abgeſonderten Blättern; wovon n das obere, e aber das untere, jenes am Obertheil a, a, a′, dieſes am Untertheil b mit vier Schrauben befeſtigt, deren Muttern in den Blät-

tern ſelbſt ſich befinden, die verſenkten Köpfe aber auf den äußeren Flächen von a und b. Die innern haben den Ausſchnitt für die Blätter, deſſen Wände ſchräg und nach ſolchen Richtungen gegen einander geneigt ſind, daß das Blatt nicht weichen kann; alſo das obere nicht nach oben, das in b nicht nach unten. Beide könnten ſich höchſtens nur noch feſter einkeilen, und die Schrauben dienen bloß zur Befeſtigung auf der Seitenfläche der Vertiefungen. Das Gewinde an dieſer Schere, m, 2, iſt ſehr einfach. Der Zapfen hinter m innerhalb a iſt rund, das übrige viereckig; durch den über b vorragenden Theil geht quer ein längliches Loch, in welchem ein flacher Bolzen aus zuſammengebogenem Eiſenbleche ſteckt. Am Untertheile b befinden ſich die Stützen c, d; an ihnen wieder die breiten Füße e, e, und in denſelben Löcher für acht ſtarke Schrauben, um das Ganze auf einem hölzernen Blocke zu befeſtigen. Das punktirte Klötzchen r an b beſchränkt das Niedergehen von a.

Bei Kaufleuten, welche ſich mit dem Verkehre von Blech und Draht im Kleinen befaſſen, kommen hin und wieder auch Stockſcheren vor, deren Blätter mit den beiden Theilen aus einem Stücke beſtehen, und über das Charnier hinaus etwa noch auf 2 bis 2½ Zoll verlängert ſind, und daher vier Schneiden haben, zwei lange hinter und zwei kurze vor dem Charnier. Die kurzen benützt man zum Abſchneiden von dickerem Meſſingdrahte, und gibt jeder, damit ſie denſelben nicht ſtatt ſchnell zu faſſen, bloß fortſchieben, einen konkaven bogenförmigen Einſchnitt von etwa ⅜ Zoll Weite, welche Einſchnitte an beiden Blättern genau auf einander treffen müſſen. Übrigens unterliegen ſolche Scheren, wie man leicht denken kann, häufigen Reparaturen.

An den Steckſcheren mit dem Gewinde am Ende der Blätter läßt ſich nöthigen Falles auch eine, die Breite der Abſchnitte beſtimmende ſogenannte Stellung anbringen, wenn es nämlich darauf ankommt, eine größere Anzahl langer ſchmaler Streifen mit großer Genauigkeit zu erhalten. Dieß iſt z. B. nöthig beim Schneiden der Streifen aus Uhrfedern oder Stahlblech, zur Verfertigung der Laubſägen (ſ. oben S. 155). Die Arbeiter, welche dieſelben liefern, haben eine ſolche, durch lange Übung erworbene Fertigkeit, daß ſie ſich beim Schneiden bloß nach dem Augenmaße

richten, und ihre Scheren auch ſelten eine Stellung haben. Der Vollſtändigkeit wegen iſt jedoch in Fig. 8 das Obertheil einer Stockſchere ſammt der an ihm angebrachten Stellung a, dann daſſelbe nochmals im Durchſchnitte, und bei a' die Stellung allein von der oberen Fläche geſehen, abgebildet worden. Sie beſteht bloß aus einem rechtwinklig abgebogenen Stahlbleche, deſſen wagrechte Hälfte zwei Schlitze hat, durch welche hinter der ſenkrechten freiſtehenden andern Hälfte die Schäfte zweier Schrauben in die Fläche der Schneide des Blattes ſelbſt gehen. Die ſenkrechte Wand läßt ſich daher wegen der Schlitze auf der Schneide verſchieben, und der ſchneidenden Kante oder Ecke, 2, in der Durchſchnittzeichnung, mehr oder weniger nähern. Dieſe Entfernung gibt die jedesmalige Breite der abzuſchneidenden Streifen.

3) Maſchinenſcheren.

Unter Maſchinenſcheren werden ſolche verſtanden, welche man nicht mehr durch bloße unmittelbare Handanlegung, ſondern mit Hülfe einer künſtlicheren mechaniſchen Vorrichtung, meiſtens auch durch eine größere bewegende Kraft, in Thätigkeit verſetzt. Sie finden ihre Anwendung nicht nur für dickes Blech, ſondern die größten auch zur Zertheilung ſtärkerer eiſerner Schienen und Stangen. Man hat davon mehrere verſchiedene Arten, auch mangelt es in Druckſchriften nicht an Beſchreibungen und Abbildungen. Auch in dieſem Werke ſind bereits zwei derſelben vorgekommen, nämlich im IV. Bande, S. 495, 496, Taf. 72, Fig. 19, und im V. Bde., S. 188, 189, Taf. 91, Fig. 14, 15. Eine der erſtern im Allgemeinen ähnliche, gleichfalls mit einem Durchſchnitte verſehene, hat man auf Taf. 267 aufgenommen. Sie iſt nach einer wirklich ausgeführten engliſchen Maſchine mit allen Details gezeichnet, und verdient ihrer vollkommenen Bauart und vorzüglichen Leiſtung wegen eine ausführliche Beſchreibung.

Die Hauptfiguren 1, 2, 3 enthalten die Seiten-, die obere und vordere Anſicht der Maſchine. Das Geſtelle, ganz von gegoſſenem Eiſen, hat an beiden Enden zur Grundlage die ſtarken Platten I und K; letztere mit dem Vordertheile aus einem Stücke gegoſſen. Auf I ſind die breiteren nach einwärts verſtärkten Füße G, H, der Seitenwände C und F', jeder durch zwei Schrauben befeſtigt.

Von dreien ſieht man die ſechseckigen Köpfe im Grundriſſe Fig. 2, bei 1, 2, 4; theilweiſe zwei derſelben auch in Fig. 1 und 3, bei 2 und 3. Von C geht ferner noch die auf Fig. 1 punktirte Querwand E, Fig. 2, 3, aus, an welcher das rechtwinklig einwärts laufende Stück F″ liegt. Beide werden durch zwei ſtarke, in allen drei Figuren bemerkbare Schraubenbolzen zuſammengehalten. Innerhalb C, E und F′ befindet ſich der Bewegungsmechanismus, an den Wellen M und P, Fig. 1, 2, angebracht.

Dieſe Wellen haben an beiden Enden dünnere Abſätze oder Hälſe, mit welchen ſie in beſondern Lagern laufen, welche wieder von den parallelen äußern Wänden C, F′ getragen werden. Die Lager für P liegen bedeutend höher, daher auch die Wände an dieſer Stelle, ſo wie G′, Fig. 1, aufwärts ſich verlängern. An der Außenfläche der Wände befindet ſich ein wagrecht vorſpringender Anſatz, zu beiden Seiten mit erhöhten Leiſten, wodurch eine hinreichend breite ebene Fläche als Träger für das Lager entſteht. In Fig. 1, 2 nnd 3 iſt der Anſatz für das eine Lager der Welle M mit c bezeichnet, die Leiſten in Fig. 1 und 2 aber mit 5, 6. Unter c hat die Wand zwei viereckige Durchbrechungen, die man in Fig. 1 unter c bemerkt. Auf gleiche Art verhält es ſich mit den Anſätzen für die übrigen Lager.

Jedes derſelben beſteht aus zwei Theilen von gegoſſenem Eiſen, in welche wieder die metallenen Futter mit den halbzylindriſchen Höhlungen, in denen eigentlich die Hälſe der Wellen laufen, fleißig eingepaßt ſind. Da man ohnedieß die zwei vordern in Fig. 1 von der ganzen äußern Fläche, in Fig. 2 alle vier von oben, in Fig. 3 aber wieder zwei von der ſchmalen hintern Seite ſieht: ſo hat man die einzelnen Beſtandtheile nicht beſonders bezeichnet, ſondern vielmehr ſie abgeſondert nochmals dargeſtellt. In Fig. 11 und 12 iſt dieß mit einem der Lager der Welle P geſchehen. Fig. 11 ſtellt unter a, b die zwei Hälften ſammt den darin ſteckenden metallenen Futtern, r, s, von der Fläche vor; c abermals das Untertheil, aber im Grundriſſe. Die drei Zeichnungen der Fig. 12 geben dieſelben Stücke wieder, jedoch ohne die Futter; a und b unmittelbar auf einander gepaßt, laſſen im Innern einen hohlen achteckigen Raum, in welchen zufolge der Fig. 11 die Futter zu liegen kommen, und dann das vollſtän-

dige zweitheilige Lager bilden. Aus dieſer Figur, namentlich der Anſicht c, regibt ſich ferner, daß die Futter vorſpringende Lappen oder Seitenanſätze haben, welche ihr verſchieben in a und b nach der Breite vollkommen verhindern, und wodurch a, s, und b, r, jedes gleichſam nur ein Stück ausmachen. Beide werden aber endlich durch zwei lange Schrauben und ihre Muttern unter ſich und mit der Unterlage an der Wand des Geſtelles verbunden, ſo daß ſie ihre Beſtimmung erfüllen und die ihnen zugewieſene lange Welle zu tragen vermögen. Eine der erwähnten Schrauben ſieht man bei i Fig. 11; nur die Enden haben Gewinde, das übrige iſt glatt und rund, ungefähr in der Mitte ein ſcheibenförmiger Anſatz. Fig. 12, a, b, zeigt punktirt die Löcher für die Schrauben, c auch die mit den Löchern konzentriſchen Vertiefungen. In dieſe verſenkt ſich der Anſatz an den Schrauben gänzlich, dieſe aber ſtehen oben und unten über b, Fig. 12, und wenn die Hälfte a aufgelegt wird, die obern Gewinde auch noch über dieſe hinaus. Durch die ſechseckigen in den Hauptfiguren angegebenen Muttern laſſen ſich nunmehr beide Hälften zuſammenziehen, ſo daß die Hälſe der Wellen gehörig innerhalb der Metallfutter laufen können. Für die über das Untertheil hinaus ſtehenden Enden der Schrauben befinden ſich in der ebenen Fläche der Anſätze an den Wänden C, F′, ganz durchgehende Löcher, in welchen die Schrauben ſo viel Spielraum haben, daß man die jetzt ſchon durch die obern Muttern zu einem Ganzen verbundenen Lager ſo lange rücken und verſchieben kann, bis die Wellen in Beziehung auf einander und gegen die Wände ſelbſt, die gehörige Lage erhalten. Dann werden auch die unteren Schraubenmuttern ſtark angezogen, welches natürlich mit Hülfe eines Schlüſſels geſchehen muß, zu deſſen bequemen Gebrauch die Durchbrechungen, welche man unter c Fig. 1 ſieht, an beiden Wänden für jedes Lager angebracht ſind. — Die Lager für die höher liegende Welle P unterſcheiden ſich kaum merklich von den eben beſchriebenen. Die Fig. 9 und 8 ſtellen analog mit den Fig. 11 und 12 eines derſelben, mit und ohne die metallenen Futter vor. Aus Fig. 9, verglichen mit Fig. 1 erhellt, daß das obere Futter über den untern Rand des Obertheils vorſteht, dagegen aber noch in das Untertheil nach der Vereinigung beider hineintritt; eine übrigens nicht weſentliche Abänderung.

Digitized by Google

Die Achſe P trägt am äußern über die Wand F′ vorragenden Ende, das Schwungrad A′, dann aber innerhalb des Geſtelles die zwei Riemenſcheiben B′ C′; alles dieſes, bis auf ein kleines Stück von C′, in Fig. 3, durch andere Theilen bedeckt, und daher nur in Fig. 1 und 2 ſichtbar. Von den beiden Scheiben B′, C′, welche breite ſchwache Kränze und jede ſechs dünne Speichen hat, iſt nur B′ ganz auf der Achſe feſt, empfängt die Bewegung mittelſt eines endloſen Riemens von einer Dampfmaſchine, und verſetzt die Schere gleichfalls in Thätigkeit. C′ ſteckt nur loſe auf der Achſe P, und läßt ſich unabhängig von dieſer in Umdrehung verſetzen. Wird der Riemen von B′ auf ſie gebracht: ſo dreht er ſie wohl herum, allein P bleibt ſtehen und die Thätigkeit der Schere wird unterbrochen. Eine Vorrichtung zum Abſtellen der Bewegung und zum ſchnellen Ausrücken des Riemens wurde nicht mehr gezeichnet, weil ſie ſehr verſchieden ſeyn kann, und ohnedieß zu den bekannteren mechaniſchen Hülfsmitteln, aber nicht mehr zu den Eigenthümlichkeiten der vorliegenden Maſchine gehört. Auf P befindet ſich noch das gußeiſerne Getriebe E′ mit zwölf Zähnen, welches die Umdrehung dieſer Welle auf das große Rad D′ von 72 Zähnen überträgt. E′, B′ und C′ ſind ſämmtlich von der nämlichen Seite wie das Schwungrad rund auf die Achſe geſteckt. Der Anſatz von P hinter der Scheibe C′ dient ihr zur Anlage bei der Umdrehung, B′ iſt auf der Welle ſo wie A′ feſtgekeilt; E′ aber hat einen Anſatz, 7 Fig. 2, durch welchen ein ſtarker Zapfen bis in die Achſe geht und das Getriebe feſthält. Auch das große Rad D′ verbinden einige unter den Ring 8 Fig. 2 eingetriebene eiſerne Keile mit der Welle M; auf gleiche Art trägt dieſe noch die exzentriſche oder Herzſcheibe D. Sie iſt, um ihr Gewicht zu vermindern (nach Fig. 1), durchbrochen, auf beiden Seiten aber mit ſtärkeren runden Anſätzen verſehen, damit ſie deſto beſſer auf der Achſe hält. Dieſe Anſätze ſieht man in Fig. 10, welche die Scheibe abgeſondert von der Seite darſtellt. Auf dem Umkreiſe der Scheibe ruht, und bleibt mit ihr in beſtändiger Berührung, das Ende des langen Armes A, deſſen Drehungsachſe bei e e′ ſich befindet. Das freie Ende von A iſt geſpalten, und enthält in dieſem Raume die Rolle B von geſchmiedetem Eiſen, welche auf dem quer eingelegten Zapfen

F ſteckt. Man ſieht in Fig. 2 ſeinen ſtärkern Kopf auf der Hinterſeite des Hebelarmes; durch den vorderen Theil geht der am beſten in Fig. 1 bemerkbare Stift, welcher den Zapfen gegen das Herausfallen und Verſchieben bewahrt. Die Rolle hat zu beiden Seiten erhöhte ſcheibenförmige Anſätze, von welchen ein kleiner Theil auch in Fig. 3 (bei B) ſich zeigt; ſie nehmen den Umkreis der Herzſcheibe D zwiſchen ſich, und verhindern das Abgleiten oder Verſchieben des Armes nach der Seite. Daß die Rolle zur Verminderung der Reibung dient, bedarf keines Beweiſes.

Die Richtung der Bewegung geben die, auf den bisher beſchriebenen Beſtandtheilen in Fig. 1 und 2 gezeichneten Pfeile an; mit Hülfe der Fig. 1 läßt ſich ſchon jetzt die Wirkung der Maſchine im Allgemeinen verſtändlich machen. Der Arm A iſt bei der Lage aller Theile in der Abbildung, durch die exzentriſche Scheibe ſo eben auf den höchſten Punkt gelangt, oder gehoben worden, die Scherenblätter, nämlich das feſte obere b, und das bewegliche a, haben ſich ſo eben ganz geſchloſſen. Durch die fernere Umdrehung der Scheibe D in der durch den Pfeil angegebenen Richtung wird der Arm A fortwährend durch ſein eigenes Gewicht, und zwar ſo lange ſinken, bis die Rolle B an den ſich jetzt ganz unten befindlichen Umkreis von D gelangt. In der Mitte der ſo eben bezeichneten, aus der Punktirung erſichtlichen Stelle, bemerkt man eine Erhöhung oder Hervorragung, deren Mittelpunkt in die Umdrehungsachſe von M fällt. Sie gewährt einen nicht unbedeutenden Vortheil. Während nämlich die Rolle B auf dieſelbe gelangt, tritt ein kurzer Stillſtand ein, der Arm bleibt ruhig ſtehen, daher die Schere offen, und der ſie bedienende Arbeiter (welcher in dem Raume bei W Fig. 2 ſich befindet) erhält Zeit das Blech einzuſchieben, oder bei längeren Schnitten fortzurücken. Von dieſem Ruhepunkte fängt der Arm an in die Höhe zu gehen, bis er abermals in die in der Zeichnung vorgeſtellte Lage gelangt, und die Schere wieder ſich ganz geſchloſſen hat.

Um die vordern Theile der Maſchine mit der erforderlichen Deutlichkeit zu erklären, wurden noch einige Zeichnungen beigefügt, von welchen zunächſt Fig. 4, die Anſicht derſelben von der, der Fig. 1 entgegengeſetzten, oder hinteren Seite; dann Fig. 7 das vordere Ende des Hebels allein, übereinſtimmend mit Fig. 2

alſo im Grundriſſe; dann aber Fig. 5 und 6 die zwei Scherblätter, mit den einander zugewendeten Flächen, wie in Fig. 1, gehören. Die Dicke dieſer Blätter a, b, iſt aus Fig. 3 erſichtlich. Ihre Schneiden ſind nach Fig. 1, 4, 5, 6, etwas nach außen konvex, der längern Dauer wegen bei öfterem Nachſchleifen; die Schneide des unteren ganz winkelrecht, jene des oberen nur ſehr wenig ſchräg. Damit ihre einander zugekehrten Flächen ganz eben bleiben und hart an einander vorbeigehen können, erhält jede eine runde flache Verſenkung zur Aufnahme der eben ſo geſtalteten Köpfe der auf der entgegengeſetzten Seite des Armes A und des Kopfes R am Geſtelle, mit ſechseckigen Muttern verwahrten Schrauben, wodurch die Blätter an die eben genannten Theile befeſtigt ſind. An Fig. 5 und 6 ſieht man die runden Löcher zum Durchgange der Schraubenſchäfte, an der erſtern Figur die, in Fig. 6 punktirten Verſenkungen für die Köpfe oder Platten. Gleichmäßig erſcheinen in Fig. 1, auf b die Außenflächen der Platten, auf a die Schraubmuttern, ein Theil von beiden in Fig. 4, die Muttern auch noch in Fig. 2. An der Hinterſeite des Armes A iſt n, n, Fig. 7, 2, ein flacher Abſatz, in welchem das Blatt a liegt; einen ähnlichen hat der Kopf R für b, welchen man am beſten in Fig. 3 bemerkt; hinter ihm iſt wieder eine Aushöhlung befindlich, um bequem zu den inneren Schraubenmuttern gelangen zu können, wodurch der in Fig. 1 und 3 mit 10 bezeichnete nach unten gekehrte Vorſprung oder Anſatz entſteht. Durch ihn, ſo wie gleichmäßig durch den Arm A gehen die wagrechten, in Fig. 7 punktirt angezeigten Löcher für die Schäfte der Schrauben. Die punktirten parallelen Linien ober und unter V bezeichnen auch in Fig. 2 die Dicke des Vorſprunges 10 Fig. 3; die Linie zunächſt R aber (Fig 2) die äußere Gränze der Aushöhlung neben 10 Fig. 3.

Auf der Achſe e e', Fig. 1, 2, 3, 4, welche wagrecht im Geſtell liegt, und bei e' durch den ſtarken Kopf, bei e durch einen ſenkrechten eiſernen Keil gehalten wird, ſteckt der Hebelarm A. Er iſt an dieſer Welle mittelſt des abgeſtutzten Kegels und einer von dieſem auslaufenden Rippe, H' Fig. 2, 3, 4, auf ſeiner Hinterſeite bedeutend verſtärkt, um den hier ſtatt findenden Widerſtand vertragen zu können. Die Art nun, wie ſich der Arm innerhalb

des Vordertheiles des Geſtells frei beweglich befindet, erfordert eine nähere Beſchreibung des letzteren, und ſeiner ſehr zweckmäßigen, aber wegen der Schweifung aller Flächen nicht ganz leicht verſtändlichen Form. Die Wand C, Fig. 1, 2, beſitzt an ihrem vordern Ende eine beträchliche gekrümmte Verſtärkung F, welche an der innern Kante der Bodenplatte K anfängt, und oben zugerundet die Welle e′e aufnimmt An der innern Fläche von F liegt die ebene oder äußere des Armes A, der Rand des ſtumpfen Kegels aber an der entgegengeſetzten Wand einer ganz offenen Aushöhlung zwiſchen F und T, Fig. 3, 4. Man bemerkt ſie am beſten in der erſtgenannten Figur, in der letztern bezeichnet ihren Grund die Linie 8, 9. Von ihm erhebt ſich ſenkrecht die gerade Fläche 16, 17, Fig. 3, welche das Ende des Kegels H′ unmittelbar berührt. Der Kopf R, ſammt dem Vorſprung 10, wurde ſchon erwähnt. Er iſt nicht völlig viereckig, ſondern auf der innern Seite wieder hohl ausgenommen, bei l, 11, Fig. 2, wodurch man beſſer zu den Schraubenmuttern des Blattes 6 Fig. 4. gelangt. Die durch den Ausſchnitt des Kopfes entſtandene Fläche geht erſt ſenkrecht, dann aber biegt ſie ſich auswärts, von 12, 13 Fig. 2 an, aber wieder einwärts, ſchließt ſich zuletzt an die Bodenplatte K an, und hat daher eine der Verſtärkung F ähnliche Schweifung. Aber auch die äußere Seite, 13, 14, iſt nicht ganz gerade, ſondern unten, wo ſie an den Vorſprung S Fig. 3, 4, gelangt, hohl einwärts gebogen; damit jedoch die Bodenplatte K nicht zu weit ohne Verbindung abſteht, hier die Verſtärkung K′ Fig. 3, 4 befindlich. Die Beſchaffenheit der Vorderfläche, von 14, 15, Fig. 2, 3 abwärts, erhellt aus der Vergleichung mit F und den Hauptfiguren unter ſich. Noch muß erinnert werden, daß an den Fläche T, Fig. 4, nur die Außenkante 16, 13, 17 ſcharf iſt; von ihr aber wieder eine ſich in die Wand C verlaufende Verſtärkung ausgeht. Sie fängt ſchon am Ende von E, Fig. 2 bei 10 an, und verliert ſich allmählich in die Hinterfläche. Von ihr beginnt ferner der vertiefte Ausſchnitt für die Lagerung von A; ſein Boden erſcheint, theilweiſe vom Kopf R unbedeckt, bei X, Fig. 2. Auf dieſe Weiſe erhält der vordere Theil des Geſtelles ohne unnützen Aufwand von Metall, und ohne zu ſchwer auszufallen, dennoch an allen Stellen die gehörige Stärke.

Da dieſe Maſchine vorzüglich beſtimmt iſt, bei der Verfertigung von Dampfkeſſeln gebraucht zu werden: ſo wurde an derſelben noch ein Durchſchnitt zur Hervorbringung der Löcher für die Nieten im Blech angebracht, welcher gleichzeitig mit der Schere ſeine Wirkung äußert. Zu dieſem Ende hat das Geſtell an der Vorderſeite noch zwei mit ihm aus dem Ganzen gegoſſene Anſätze; die Unterlage S, und den Träger des Oberſtempels; ihre Geſtalt erkennt man aus der Vergleichung der Figuren. S geht nämlich von der unterſten Kante der Bodenplatte K aus; die obere Fläche von L′ liegt in einer Ebene mit dem Grunde X des hohlen Raumes Fig. 2, oder 8, 9, Fig. 4, und iſt eigentlich eine Fortſetzung desſelben.

Der Unterſtempel m, mit der gewöhnlichen runden ſcharfrandigen Öffnung, ſteht auf der ebenen Fläche von S, welche ein größeres rundes, ganz durchgehendes Loch zum Durchfallen der vom Drücker ausgeſtoßenen Scheibchen hat. Es iſt auf Fig. 1 und 3 erkennbar. Drei auf S feſte Klötzchen von geſchmiedetem Eiſen, u, x, z, oder eigentlich die in ihnen befindlichen wagrechten, mit kugeligen übers Kreuz zum Einſtecken eines ſtarken Eiſenſtiftes verſehenen Köpfe dienen, um den Unterſtempel m gegen den Drücker des oberen feſt zu ſtellen und genau zu zentriren, und zugleich ihn unbeweglich auf S feſtzuhalten. Der Oberſtempel iſt nochmals in Fig. 16 abgeſondert, von der Seite wie in Fig. 1 gezeichnet; Fig. 14 aber zeigt einen wagrechten Durchſchnitt von L, L′ und N, Fig. 1. In einer Bohrung der Unterſtempels, Fig. 16, ſteckt der Drücker y, befeſtigt durch die von vorne hineingehende Schraube mit viereckigem Kopfe, 24; beide findet man leicht, wiewohl ohne Bezeichnung, in den Fig. 1, 3, 4. Die Form des Oberſtempels zeigt am beſten der Durchſchnitt Fig. 14, wo er ſich durch die dunkle Schraffirung von den übrigen Theilen kenntlich macht. Zur Aufnahme ſeiner, in einen ſpitzigen Winkel zuſammenlaufenden Seitenflächen hat der Träger L′ in der ganzen Länge einen vertieften Ausſchnitt, die gerundete Vorderfläche aber umgibt der Bügel L aus geſchmiedetem Eiſen. Er iſt mit L′ durch die Keile r, r und s, s, Fig. 14, 1, 3, 4, auf die, ſogleich näher zu erörternde Weiſe verbunden. Fig. 13 und 15 zeigen ihn abſondert, aber in Uebereinſtimmung mit den zunächſt befindlichen

Abbildungen. Man bemerkt hier die viereckigen (auch durch den Träger ſelbſt gehenden) Öffnungen für die von zwei entgegengeſetzten Seiten eingetriebenen Keile; hinter deren jedem aber auch noch Platz für eine Zulage mit vorſpringenden Köpfen übrig bleibt. Dieſe Anordnung wird am beſten aus Fig. 14 erſichtlich; und es bildet ſich auf dieſe Art innerhalb des Trägers L′ und des Bügels L ein hohler Raum, in welchem der Oberſtempel ſeine ſenkrechte gerade Führung erhält. Es handelt ſich ferner um die Verbindung deſſelben mit dem Hebelarm an der Maſchine. Er iſt über die Drehungsachſe hinaus noch etwas verlängert und daſelbſt, zur Aufnahme einer dünnen runden Eiſenſtange, bei 22 Fig. 7, quer durchbohrt; eben ſo, für eine ähnliche Stange (q Fig. 1) auch der Kopf des Oberſtempels, bei 23 Fig. 16. Zwei flache Schienen, w, t, Fig. 1, 2, 3, 4, geben in Verbindung mit dieſen Stangen und den flachrunden Köpfen und Muttern an deren Enden, ein doppeltes Gewinde, durch welches der Oberſtempel mit dem Hebelarme zuſammenhängt, und in die Höhe gehoben wird, wenn der über die Drehungsachſe verlängerte Theil des Armes A ſich hebt, oder was dasſelbe iſt, wenn die Schere ſich öffnet. Bei der verkehrten Bewegung, und um den Drücker in Wirkſamkeit zu ſetzen, bedarf es der Hülfe des Gewindes nicht, weil dann die untere Fläche des Hebelarms auf den Kopf des Oberſtempels unmittelbar drückt und ihn nieder zu gehen zwingt. Damit dieſes jedoch regelmäßig und ſo geſchieht, daß der Kopf nicht zur Seite abweichen kann, iſt dieſer auf beiden Flächen dünner abgeſetzt, und paßt am oberſten Theile in eine Vertiefung des Armes, deren Vorſprünge ihn auszuweichen verhindern. Man erſieht dieſen Umſtand am beſten aus der Vergleichung der Fig. 3, 4, mit der in Fig. 1 durch die Punktirung angedeuteten Aushöhlung am Ende des Armes A. Die letztere läuft noch weiter einwärts gegen e′, damit ſich bei der im Bogen ſtattfindenden Bewegung des Hebelarms nach aufwärts, alſo beim Heben des Oberſtempels, die Schienen und Stangen der Gewinde nicht ſpannen, ſondern auch dann noch für den oberſten abgerundeten Theil des Kopfes an L′ hinreichend Raum zur freien Bewegung überbleibt. Nachträglich kommt zu erinnern, daß in Fig. 2 das obere Stängelchen, an dem die Schienen t, w hängen, punktirt auf dem

Arme A bezeichnet wurde, und daß der daſelbſt punktirte Kreis die Lage des Unterſtempels auf S verſinnlichen ſoll.

Endlich befindet ſich noch ein nicht unweſentlicher Theil am Durchſchnitte. Eine flache Eiſenſchiene iſt mit den an ihren Enden aufgebogenen Winkeln, 18, 19, Fig. 1, 3, 4 an den Seitenflächen des Trägers L feſtgeſchraubt. Von ihrer Mitte geht ein abwärts ſich krümmender Arm p aus, deſſen Ende, gabelförmig geſpalten, die breiten Zacken 20, 21 gibt, zwiſchen welchen der Drücker ſich frei bewegen kann. Das zu durchlöchernde Blech, kommt, auf m gelegt, unter die beiden Zacken des Klobens p; und hierdurch wird verhindert, daß der Drücker wenn er das Blech durchbrochen hat, und wieder zurück geht, dasſelbe nicht mitnimmt oder aufhebt, weil es am Aufſteigen durch die untere Fläche der Zacken verhindert wird. Uebrigens verſteht es ſich faſt von ſelbſt, daß dem Durchſchnitte und der Schere, von einander unabhängig, das Blech durch verſchiedene Perſonen dargeboten und gehörig geleitet werden muß.

Es ließen ſich mit dieſer Maſchine noch mancherlei Abänderungen und Verbeſſerungen vornehmen. So z. B. wäre es zweckmäßig, die Fläche des Kopfes e' der Achſe e zu vergrößern, oder ihm eine längliche Geſtalt zu geben, um ihn durch ſtarke Schrauben an F zu befeſtigen. Dann könnte man den Arm A mit ſeiner Oeffnung auf die Achſe deſto fleißiger aufpaſſen, ohne Beſorgniß, daß er bei ſeiner Bewegung die Achſe mitnimmt, gleichfalls dreht, und ſich hierdurch die Löcher, mittelſt welcher ſie im Geſtelle liegt, allmälig ausreiben und auf den genauen Schluß der Scherblätter nachtheilige Wirkung äußern. Da endlich die Bewegung des Oberſtempels in Vergleich mit ſeiner Wirkung, nämlich der Entſtehung nur eines Loches im Blech bei einmaligem Auf- und Niedergehen, ziemlich langſam iſt; ſo könnte man ihn und den Unterſtempel für dünneres Blech oder kleinere Löcher auch wohl doppelt machen; d. h. in dieſem zwei runde Oeffnungen, in jenem aber zwei genau in ſie paſſende Drücker anbringen, und auf ſolche Art in der nämlichen Zeit die doppelte Anzahl Löcher in Blech hervorbringen. Jedoch ſetzt dieſe Einrichtung ſehr ſorgfältige und genaue Bearbeitung der beiden Stempel voraus.

Die Kreis- oder Zirkelſcheren, von allen übrigen

weſentlich verſchieden, eignen ſich beſonders, um lange Streifen mit möglichſter Zeiterſparniß zu erhalten. Es ſind Maſchinen, deren kreisrunde oder ſcheibenartige Blätter mit den Schneiden an einander vorbeiſtreifend, auch ununterbrochen wirken, und zwar mit ſehr augenſcheinlichem Vortheil, weil hier keine zum Öffnen erforderliche Zeit verloren geht. Je nachdem die Maſchine nur ein Paar oder aber mehrere Scheiben beſitzt, erhält man einen oder auch mehrere Streifen; doch pflegt man die Maſchine gewöhnlich nur jenem Falle mit dem erſtangeführten Namen zu belegen. Außerdem, und im weitern Sinne kann man die immer mehr ſich verbreitenden Eiſenſchneidewerke (Bd. V. dieſes Werkes, S. 244 u. f.; Abbildungen auf Tafel 91) gleichfalls hieher rechnen. Auch wird das nämliche Prinzip nicht nur auf Metall, ſondern ſelbſt auf einige andere dünne Stoffe mit Erfolg angewendet. Beiſpiele hiervon geben die im V. Bd. S. 477 berührte Vorrichtung zum Zertheilen von Federharzplatten in einzelne Fäden; und eine andere, zum Schneiden der Pappen für die Patronon der Jacquard-Webeſtühle, in J. A. Hülße's allgemeiner Maſchinen-Encyklopädie, Leipzig 1841 (Bd. I. S. 673, mit Abbildungen auf Tafel 35). Solche Maſchinen jedoch zu den Scheren zu rechnen, geſtattet ihrer zu großen Unähnlichkeit und der in mehrfacher Zahl vorhandenen Meſſer wegen, der Sprachgebrauch nicht mehr wohl; auch iſt, beiläufig zu bemerken, ihre Verfertigung mißlich, wenigſtens mühſam und koſtſpielig, weil es ſchwer hält, die ſchneidenden Blätter in dieſer größern Anzahl ganz gleich zu erhalten und ſie vollkommen rundlaufend auf die Achſen oder Spindeln zu bringen; Hinderniſſe, welche ihren ſonſt allerdings großen Nutzen und die allgemeinere Verwendbarkeit bedeutend beſchränken. Eigentliche Kreisſcheren mit nur zwei Scheiben findet man in Dingler's polytechniſchem Journal, Bd. XVI. S. 410, 411, Tafel 7 Fig. 6 und 7; eine andere, von Molard, im Bulletin de la Société d'Encouragement pour l'Industrie nationale, XIII. année, pag. 109.

Statt dieſer, als bekannt anzunehmenden Kreisſcheren, ſoll hier eine kleinere, aus der Werkzeug-Sammlung des k. k. polytechniſchen Inſtitutes aufgenommen werden, deren nächſte Beſtimmung ebenfalls das Zerſchneiden von Pappen in Streifen

für die Patronen der Jacquardmaſchinen iſt, welche aber auch für dünneres Blech ſehr gut ſich gebrauchen läßt. Man ſieht ſie auf Taf. 266, Fig. 17, von der Fläche; nach der Linie 1, 2 im Durchſchnitte, Fig. 18, und zwar die vordere Hälfte; Fig. 19 die Hinterſeite. Das Geſtell von gegoſſenem Eiſen beſteht aus zwei wagrechten Armen E, K dem Fortſatze F; der Leiſte L zum Einſpannen des Ganzen in einen ſtarken Schraubſtock; einem erhöhten Träger G zur Aufnahme der Lager für die untere Welle D; ferner aus der die Arme verbindenden Stütze H, nebſt der an ihr befindlichen Wand I zur Anbringung des Räderwerkes.

Die beiden kreisrunden Blätter, a, b, nach der Beſtimmung dieſer kleinen Maſchine, zum Schneiden dünnerer nicht ſehr harter Flächen, mit ziemlich ſpitzwinkligen Schneiden am Umkreiſe verſehen, haben jedes ſeine beſondere Achſe, C und D, in der Mitte ein viereckiges Loch, mit welchem ſie auf einem gleichgeformten Anſatze der Achſe unmittelbar vor den runden Platten 12, 13, Figur 17, feſtſtecken, und durch die vorgelegten Muttern 14, 15, unbeweglich erhalten werden. Die Achſe D iſt bloß allein rund beweglich, die zweite, C aber, in den Kloben R, Q aufgehangen, läßt ſich der untern auf die kleinſten Abſtände willkürlich nähern, um hierdurch das Übereinandergreifen der Ränder von a und b auf das genaueſte zu reguliren. Durch die Breite von H gehen beide Achſen mittelſt weiterer Löcher, mit deren Wänden ſie in gar keine Berührung kommen.

Die Kloben R und Q, welche die obere Achſe C tragen, ſind unter ſich vollkommen gleich; daher nur am erſtern die einzelnen Theile zum Behufe der nachfolgenden Beſchreibung bezeichnet, auch derſelbe, zerlegt, nochmals in Fig. 22 beſonders abgebildet wurde. Er iſt von geſchmiedetem Eiſen, und beſteht, wie Fig. 22 ausweiſt, aus zwei beſonderen Stücken; nämlich der Decke 10, mit nach unten abgebogenen Enden, und dem langen Theile, deſſen zwei ſenkrechte Schienen, 6, 8 und 6, 9, durch die Querſpange 7 zuſammenhängen. Die Decke iſt mit den oberen Enden der Schienen durch Schrauben verbunden, welche man in Fig. 17, und punktirt in Fig. 18 bemerkt. Die Kanten von 6 ſind von auſſen nach innen auf eine Art abgeſchrägt, welche ſich aus der Vergleichung der Fig. 22 und 18 ergibt; auch die unter der Spange

7 befindlichen, 8 und 9, aber verkehrt, d. h. nämlich auf der innern Seite. Der Raum innerhalb 8 und 9 nimmt die vermöge dieſer Abſchrägung eingeſchobenen meſſingenen Backen, i, n, Fig. 18, als Lager für die Achſe, C, auf. Fig. 23 ſtellt dieſe Backen vor; beide von der untern Seite, wenn ſie ſich im Kloben befinden. Man bemerkt an ihnen zu beiden Seiten die Vorſprünge für die abgeſchrägten Kanten am Kloben, ferner die Löcher für die Schrauben mit verſenkten Köpfen, welche ihre Muttern in der Querſpange haben. An dieſen, in Fig. 18 punktirt angegebenen Schrauben hängen daher die Lager i, n, und demnach die Achſe ſelbſt; obwohl nicht ſehr ſtark, reichen ſie doch hin dieſelbe zu tragen, weil außer dem eigenen Gewichte kein Druck auf die Achſe nach unten, ſondern vielmehr durch den Widerſtand des zwiſchen den Schneiden der Blätter a, b durchgehenden Stoffes, das Entgegengeſetzte Statt findet. Genau im Mittel des Klobens befindet ſich durch den Arm K die Mutter für die Schraube S, Fig. 18, geſchnitten. Die obere Fläche des zylindriſchen, für einen Stiſt ſtatt des Schlüſſels zum Umdrehen, übers Kreuz durchbohrten Kopfes liegt hart unter der Decke 10, während das Ende von S auf der Spange 7 aufſteht. Beim Drehen dieſer Schraube nach einer oder der andern Richtung hebt oder ſenkt ſich nothwendig auch der Kloben, die Achſe C und das Blatt a, deſſen Hineintreten in den Rand der zweiten Scheibe b ſich hierdurch auf das genaueſte beſtimmen läßt; wobei jedoch es ſich von ſelbſt verſteht, daß man die Drehung der Schrauben beider Kloben ganz gleichförmig bewerkſtelliget. Damit aber der Kloben beim Auf- oder Abwärtsſteigen nicht zur Seite ausweicht oder ſchwankt, ſind auf den Außenflächen von K für jeden Kloben zwei Paar eiſerne Leiſten feſtgeſchraubt; drei Stücke derſelben, dem Kloben Q angehörig, findet man in Fig. 17, 18, mit 3, 4, 5 bezeichnet. Ihre innern Kanten haben eine einwärts gerichtete Abſchrägung, ſo daß jene an den Schienen des Klobens zwiſchen die Leiſten paſſen, und derſelbe an ihnen die vollkommen lothrechte Leitung erhält.

Zwar iſt die Achſe C an den zwei Stellen, wo ſie in ihren Lagern läuft, dünner gedreht, wie man an der Punktirung innerhalb der Kloben in Fig. 17, auch am Durchmeſſer von C, Fig. 18,

bemerkt: allein dieß würde ihr Verſchieben nach der Länge nicht verhindern, weil dieſe Hälſe länger ſind, als die Klobenſchienen breit, folglich noch Spielraum übrig bleibt. Jedoch kann das Blatt a nicht nach vorne weichen, weil es am untern, b, anliegt, dieſes aber, vermöge ſeiner bald zu beſchreibenden Lagerung, in der angegebenen Richtung durchaus nicht nachgibt. Aber auch zurückgehen kann a nicht; denn die Achſe C hat bei g, Fig. 17, einen verſtärkten Anſatz, und hinter dieſem eine feſt aufgeſteckte Meſſingſcheibe, welche letztere hart an der eben abgerichteten innern Fläche von H anliegt, und die Längenbewegung der Achſe auch hier unmöglich macht.

Die Achſe D hat ebenfalls zwei meſſingene, aber von den oberen gänzlich verſchiedene Lager; ſie ſollen nicht das Verſchieben dieſer Achſe verhindern, ſondern nur ihr vollkommenes Rundlaufen bewirken. Sie iſt daher auch durchaus von gleicher Dicke. Ihr vorderes zweitheiliges Lager befindet ſich im Träger G. In Fig. 24 findet man eine Hälfte des Lagers von innen und einer der langen Flächen; zu beiden Seiten der erſtern Abbildung die ſchwalbenſchweifförmigen Ausſchnitte, mit welchen beide Hälften, r und u, Fig. 18, in den für ſie beſtimmten Raum innerhalb G einpaſſen. Obenauf kommt die eiſerne, mit den zwei punktirten Schrauben in Fig. 18, an G befeſtigte Deckplatte m. Das in der Mitte derſelben gleichfalls punktirt angedeutete, auch durch r gehende Löchelchen dient zum Einlaſſen von Öhl. Das andere meſſingene Lager dieſer Achſe iſt P, Fig. 17, nochmals in Fig. 21 von vorne erſcheinend; eine flache, durch vier Schrauben mit verſenkten Köpfen an H feſte Platte, von welcher eine röhrenförmige Verlängerung ausgeht. In der zylindriſchen Bohrung dieſes Stückes läuft der hintere Theil der Achſe D. Der aufwärts ſteigende Arm von F, Fig. 17, enthält die Gewinde für die Schraube T, deren unveränderte Stellung noch überdieß die Schraubenmutter U ſichert. T endigt ſich in eine kegelförmige gehärtete Spitze, welche ſich gegen ein Grübchen in der Vorderfläche der an der Achſe D für die Mutter 15 vorhandene Schraube ſtemmt. So erhält die Scheibe b und die Achſe D ihren unveränderlichen Stand, und b kann weder vorwärts noch zurück. Nicht das erſtere, weil dieſes die Schraube T verwehrt; aber auch nicht rückwärts, weil

b am Rande der Scheibe a anliegt, dieſe aber zufolge des oben vorgekommenen, gleichfalls nicht zurückzuweichen vermag.

Der hölzerne Griff N, Fig. 17, 19, ſteckt loſe auf der an der Kurbel M feſten, in Fig. 18 punktirt angezeigten Angel, deren Ende durch die flache Schraubenmutter 20, Fig. 17, 19, geſchloſſen iſt. Die Kurbel, ſo wie der unter ihr befindliche runde Anſatz (19, Fig. 17) ſammt dem gezahnten Rade d werden durch die Mutter v gehalten, weil 19 und d viereckige Löcher haben, und mittelſt derſelben auf einem Abſatze des vor der Wand I befindlichen Theiles der Achſe D genau paſſen. Auf ähnliche Art ſteckt auch das Rad c unbeweglich, und durch die Schraubenmutter w verwahrt, auf dem über I hervorragenden Ende der Achſe C. Die Räder d und c greifen nicht unmittelbar in einander: ſondern d in f, welches die Bewegung auf e und dieſes erſt auf c überträgt. Die Pfeile in den Figuren 17, 18, 19 deuten die Richtung der Umdrehung auf den Haupttheilen der Maſchine an.

Die Anbringung der Zwiſchenräder e, f rechtfertigt ſich dadurch, daß man für den Fall des Näherrückens der Achſen C, D doch einen vollkommenen Eingriff des Räderwerkes erhalten wollte. Dieſe veränderte Stellung der Achſen C, D gegen einander iſt nicht nur nothwendig, um die Scherblätter a, b recht genau und nicht zu tief oder zu ſeicht über einander greifen zu laſſen, welche Unterſchiede überhaupt nie viel betragen, und ſich durch lange Zähne an unmittelbar auf einander wirkenden Rädern der Hauptachſen ausgleichen ließen: ſondern vorzüglich dann, wenn die zwei Scheiben durch allmäliges Schleifen ſich im Durchmeſſer verkleinern. Die Schrauben innerhalb der Kloben Q und R ſind lang genug, um die Achſe C hinreichend tief herunter zu bringen, auch zu dieſem Ende die in Fig. 17 und 19 punktirte Öffnung für das Ende der Achſe C nicht rund, ſondern nach unten ſehr verlängert; aber nie könnte man die Zähne der Räder an den Achſen ſo lang machen, daß unter ſolchen Umſtänden noch ein brauchbarer Eingriff erfolgte. Wohl aber läßt ſich dieſer nach der jetzigen Anordnung auch bei bedeutend tieferer Stellung der obern Achſe immer wieder herſtellen, und zwar mittelſt der beiden Zwiſchenräder e, f; wovon das eine, e, gleichfalls ſammt ſeiner Welle in der Wand I verſchiebbar, wenn c tiefer ſteht, in c und f eingerückt, und hierdurch ein vollkommener Eingriff hergeſtellt werden kann.

Die Räder e und f ſind keineswegs ſo wie c und d auf ihrer Achſe oder Welle feſt: ſondern umgekehrt dieſe, während das rund aufgeſteckte Rad frei umdrehbar bleibt. Fig. 20 zeigt eine dieſer Wellen, für e oder f, ſowohl in der ganzen Länge, als den beiden Endanſichten. Der ſcheibenförmige mittlere Theil, 24, liegt unmittelbar auf der Außenfläche von I (Fig. 17, 19), das Viereck hinter der Scheibe, 27, aber ſteckt in einer paſſenden Öffnung der Wand I; die Schraube an dieſem Vierecke iſt für eine Mutter, h oder l, Figur 17, 19, beſtimmt. Dieſe, feſt angezogen, hält daher die ganze Welle in I feſt. Die Öffnung für die Achſe des Rades e in der Wand I iſt, zufolge der Punktirung auf Fig. 19, länglich und etwas ſchräg geſtellt, um dieſe Achſe zum Behufe des vollkommenen Eingriffes von e in c und f vor dem Schließen der Schraubenmutter l verrücken zu können. Auf dem zylindriſchen Anſatze 26, Fig. 20, alſo ober der Scheibe 24, ſteckt das Rad, auf dem Vierecke 25 aber eine ebenfalls viereckig durchbrochene Platte, welche der Schraubenmutter (x oder y, Figur 17, 19) als Unterlage dient; ſo daß demnach zwiſchen dieſer Platte und 24, Fig. 20, das Rad ſich ungehindert drehen kann. Die Platten unter den Schraubenmuttern bezeichnet, ſo weit ſie über deren Rand vorſtehen, der doppelte Kreis außer x und y, Figur 19; an den zwei andern Muttern v, w ſieht man ähnliche, welche aber mit ihnen aus einem Stücke beſtehen. Noch iſt zu erinnern, daß alle vier Räder aus Eiſen gegoſſen ſeyn können, indem ſolche den hier vorkommenden Widerſtand recht gut vertragen; dann aber, daß die Fläche I, Fig 19, auch für die Räder c, d, damit nicht ein Theil ihrer Zähne frei hinausſteht, etwas über die hintere Stütze des Geſtelles vorragt; daß demnach in Figur 17, I, gegenüber eine ähnliche, nur aber niedrige Wand über die Fläche H ſich erhebt.

Die Wirkung dieſer Schere iſt wohl im Allgemeinen bereits verſtändlich, doch aber eine weitere Erörterung nicht überflüſſig. Bei der Maſchine, wie ſie hier vorliegt, muß die gerade Leitung des, in Figur 18 zwiſchen die Blätter bei 27 ein- und fortzuſchiebenden Stoffes, ſo wie die verlangte richtige und gleiche Breite der entſtehenden Streifen, bloß nach dem Augenmaße oder nach früher vorgezeichneten Linien beſtimmt wer-

den. Allein ohne beſondere Schwierigkeit läßt ſich auch eine Führung oder Patrone anbringen, an welcher die gerade Kante der zu zertheilenden Fläche während des Zerſchneidens innerhalb des Geſtelles oder hinter den Blättern ihre Anlage findet, und wodurch ſich die Breite und die gerade Richtung des Schnittes faſt von ſelbſt ergibt. Dieſer, die Arbeit ungemein fördernde Zuſatz wurde nicht mit abgebildet, theils weil ſich hierbei ſehr verſchiedene, den jedesmaligen Verhältniſſen anpaſſende Einrichtungen denken, theils die Beſtandtheile einer ſolchen ſich auch ohne Zeichnung verſtändlich machen laſſen. Man ſtelle ſich eine auf KE, Fig. 17, in der Richtung der Linie 1, 2, flach aufliegende Schiene vor, welche an den beiden Armen auf eine einfache Art, z. B. bloß mit Schraubzwingen, ſo befeſtigt wird, daß man ſie, ſo weit als es die Länge des Geſtelles erlaubt, in beliebigen Abſtand von den Scherenblättern bringen kann. Von der ihnen zunächſt befindlichen Kante der Schiene geht rechtwinklich, und daher parallel mit den Flächen der Blätter, eine Wand einwärts in den leeren Raum des Geſtelles, welche eine, zum Anlegen der geraden Kante des zu zerſchneidenden Stoffes ſich eignende Ebene darbietet, zugleich die nöthige Führung, und durch ihren Abſtand von den Blättern auch die Breite der Streifen gibt. Dieſe läßt ſich abändern durch Verſchieben der Schiene auf den Armen des Geſtelles. Soll das Blech oder die Pappe, aus welchen man Streifen ſchneidet, auch noch eine Unterlage haben: ſo läßt ſie ſich in der Höhe der Berührungslinie der beiden Blätter, an der innern Wand, ebenfalls rechtwinklich auf dieſelbe und wagrecht gegen die Schiene, anfügen. Die Unterlage und die Wand müſſen jedoch ziemlich tief einwärts gehen, d. h. eine zur ſichern Anlage und Führung des zu behandelnden Stoffes hinreichende Länge erhalten.

Obwohl die Schnelligkeit, mit der eine Kreisſchere wirkt, ſehr anlockend erſcheint: ſo ergeben ſich doch in der Ausübung manche Beſchränkungen, welche nicht unbeachtet bleiben können. Die Schneiden der Blätter dürfen nicht merklich weiter über einander gehen, als es die Dicke des eben zu behandelnden Bleches (oder andern Stoffes) erfordert, und überhaupt ſo wenig als möglich. Das Gegentheil hat die höchſt üble Folge und die Unbequemlichkeit, daß man das Blech mit ziemlicher Gewalt fortwäh-

rend zwiſchen die Blätter hineinſchieben muß, ſonſt weicht es zurück, oder bleibt ſtehen, ohne daß die Schneiden angreifen. Hieran iſt nicht ſowohl der Widerſtand ſchuld, welchen ſtärkeres Blech dem Zertheilen entgegenſetzt, obſchon auch er in Betrachtung kommt und Einfluß äußert: als vorzüglich der Umſtand, daß der Winkel, welchen die zwei Blätter bei 27, Fig. 18, bilden, deſto ſtumpfer ausfällt, je mehr die Ränder über einander treten. Schon hierdurch ſind ſolche Scheren, auch die zur Umdrehung erforderliche Kraft vorausgeſetzt, für Blech von bedeutender Dicke, oder für hartes (z. B. aus Eiſen oder Stahl) ohne Unbequemlichkeit und Anſtrengung von Seite des Arbeiters, welcher es zwiſchen die Blätter ſchieben muß, nicht mehr wohl zu gebrauchen.

Bei der Schere nach der hier abgebildeten und beſchriebenen Bauart muß das Schneiden dickeren oder härteren Bleches noch aus einem anderen Grunde ſehr ſorgfältig vermieden werden. Wenn nämlich dieſe Blätter zu große Gewalt leiden, die ſich allerdings bei der Länge der Kurbel anbringen läßt: ſo gibt der Arm K nach, ſein vorderes Ende, obwohl das Geſtell aus Gußeiſen iſt, federt ſich um ſo viel, daß das obere Blatt über die Schneide des untern hinüberſpringt, was ohne Schaden für eines oder beide nicht abgeht, indem ſolche Stellen der Schneiden verdorben und ſchartig werden. Allerdings kann man dieſem übeln Erfolge vorbeugen. Entweder durch eine Verbindung des obern Armes K mit dem unteren, und zwar nahe an den Blättern; oder dadurch, daß man die vordern und hintern Lager der Achſen jedes zwiſchen aufrechte Ständer, und dieſe wieder oben und mit der Baſis des Geſtelles in feſte Verbindung bringt. Eine ſolche Anordnung findet ſich bei der, oben S. 369 angeführten Kreisſchere von Molard. Jedoch geht man hier wieder des Vortheiles verluſtig, Streifen von bedeutender Breite zu ſchneiden; oder aber, wenn die Köpfe der Achſen und mit ihnen die zwei Scheiben weit über die Lager hinaus verlegt werden, verfällt man in den vorigen Fehler, daß ſie nämlich nachgeben, und eine Schneide die andere überſpringt. Aus dem Geſagten läßt ſich daher der Schluß ziehen, daß ſolche Scheren für ſtarkes Blech überhaupt ſich nicht gut eignen. Bei dieſem vermehrt ſich die Schwierigkeit noch in einer andern Hinſicht. Die Blätter müſſen dann auch einen grö-

ßern Durchmeſſer erhalten. Schon ſolche von der Größe am abgebildeten Muſter ſind nicht leicht zu verfertigen; es hat Anſtand, ſie an allen Stellen des Umfanges gleich hart, vollkommen eben und nach dem Härten nicht krumm oder verzogen zu erhalten; Hinderniſſe, welche mit der Vergrößerung des Durchmeſſers ſehr bedeutend zunehmen. Auch wird bei größern Scheiben der Winkel an der Berührungsſtelle noch ſtumpfer, und die Zuführung des Bleches abermals ſehr erſchwert.

Übrigens leiſtet die abgebildete Schere bei gehöriger, aus den eben beigebrachten Bemerkungen erhellender Vorſicht, und ihrer ſchon angegebenen Beſtimmung gemäß für Pappe oder dünneres Blech gebraucht, vortreffliche Dienſte. Ja ſie kann, dieſe Beſchränkung ihrer Verwendung vorausgeſetzt, noch viel einfacher ſeyn, nämlich das ganze Räderwerk (mithin auch die erhöhte Wand an H) völlig wegbleiben. Wenn die Kurbel unmittelbar an der untern Welle angebracht, und alſo bloß die an ihr befindliche Scheibe gedreht wird: ſo reicht die Reibung derſelben an der Berührungsfläche mit der oberen vollkommen hin, auch dieſe in Bewegung zu ſetzen, und während des Schneidens ununterbrochen in derſelben zu erhalten. In jedem Falle aber, und bei allen Kreisſcheren ohne Ausnahme müſſen beide Schneiden beſtändig eingeöhlt ſeyn, weil ſonſt bei trockener Reibung die Blätter, ſo weit ſie in Berührung ſtehen, einander ſehr bald angreifen und verderben.

II. Verfertigung der Scheren.

Die Bedingungen, bei deren Vorhandenſeyn eine Schere mit Verläßlichkeit ihre vollkommene Wirkung thut, nämlich richtige Form, Schärfe und Gleichheit der Schneiden, wechſelſeitige unmittelbare Berührung derſelben beim Schließen an jeder Stelle, ganz gleiche Härte der Blätter, weil ſonſt das härtere oder deſſen weichere Theile das andere angreift und zu Grunde richtet: ſind nicht ohne Sorgfalt und Übung von Seite des Arbeiters zu erreichen, ſo daß die Verfertigung der Scheren unter die ſchwierigern Aufgaben gehört. Da aber das Meiſte von praktiſchen Handgriffen, Erfahrung und Gewandtheit bei der Ausführung abhängt: ſo kann dieſer Gegenſtand hier auch nur kurz, und mit beſonde-

rer Beziehung auf die, gegen die Verfertigung anderer Stahl- und Schneidewaaren ſtattfindenden Verſchiedenheiten beſprochen werden.

Man hat, zuerſt in England, kleinere Scheren aus gegoſſenem Eiſen verfertigt. Allein, obwohl man das Gußeiſen bekanntlich hart genug erhalten kann, ſo iſt es doch viel ſpröder, und minder feinkörnig als gehärteter Stahl, gibt deßhalb auch nie eine feine dauerhafte Schneide, noch weniger aber haltbare Spitzen. Scheren dieſer Art können daher, ungeachtet des wohlfeilen Preiſes, nie die gewöhnlichen erſetzen, und kommen gegenwärtig wenigſtens faſt gar nicht vor. Nicht viel mehr Aufmerkſamkeit verdient ein anderer Verſuch, nämlich die zwei Hälften kleiner Scheren mittelſt eines ſtarken Durchſchnittes aus Stahlblech von der nöthigen Dicke zu preſſen. Sollen ſolche Scheren eine gute regelmäßige Form, namentlich den gewöhnlichen Schluß, erhalten: ſo erfordern ſie ſo viele Nacharbeit, daß gegen die Verfertigung aus freier Hand kaum ein erheblicher Vortheil ſich ergeben dürfte.

Das, was bei der Bearbeitung der Scheren Gegenſtand ſchriftlicher Darſtellung ſeyn kann, beſteht ungefähr in Folgendem. Kleine Scheren macht man ganz aus Stahl, bei größeren ſind entweder nur die Blätter aus demſelben, Ringe und Stangen aber Eiſen; oder, und am häufigſten wird bloß Stahl aufgeſchweißt, natürlich aber ſo, daß er über das Eiſen dort, wohin die Schneiden kommen ſollen, hervortritt, und auch auf den inneren Flächen dasſelbe ganz bedeckt.

Beim Schmieden verſchafft man ſich zuerſt eine flache Schiene, welche gehörig ausgeſtreckt wird; dünner und gegen das Ende ſchmäler für das Blatt, ſtärker für den unteren Theil. Später wird zugleich der Abſatz vorläufig angelegt, wo der Schluß entſtehen ſoll, und zwar durch Auflegen des Stückes auf die ſcharfe Kante des Amboſſes, und auf die, dem Abſatze gegenüber befindliche obere oder äußere Fläche durch gehörig angebrachte Hammerſchläge. Manchmal werden bei größeren und längeren Blättern, von gewiſſen Formen, namentlich ſolchen mit abgerundeten glatten Oberflächen (wie z. B. an Fig. 36, Taf. 268), Geſenke angewendet, und ſie in dieſelben eingeſchlagen.

Auch die Stangen und Ringe ſucht man jetzt ſchon ſo viel

als möglich zur Erleichterung und Abkürzung der künftigen weitern Bearbeitung auszubilden. Für die Ringe größerer Scheren ſtreckt man die Enden der Stangen zur nöthigen Länge, gibt ihnen eine runde Form, biegt ſie dann auf dem Horne des Amboſſes zuſammen, und ertheilt ihnen auf eben demſelben durch geſchickte Führung des Hammers die ovale Krümmung. Bei manchen, beſonders gemeinen Scheren bleiben die angeſtoßenen Enden an den Stangen offen (wie z. B. an Fig. 31, Taf. 268; Fig. 8, Taf. 266); in der Regel aber werden ſie angeſchweißt, und auf dieſe Art der Ring vollkommen geſchloſſen. Bei kleinen Scheren iſt dieſe Herſtellung der Ringe nicht mehr anwendbar. Man ſchmiedet vielmehr das Ende der Stangen flach und rund, zu einer Art von Platte, welche in der Mitte mit Hülfe eines Handdurchſchlages ein Loch erhält; und dieſes wird theils auf dem Horne des Amboſſes, theils durch einen ovalen Dorn aufgetrieben, erweitert, und zu einem Ringe geſtaltet.

Die letzte Arbeit während des Schmiedens beſteht darin, daß man den Blättern die zum guten Schließen unentbehrliche ſchwache Biegung der Länge nach gibt, wobei das Blatt in den Schraubſtock eingeſpannt wird. Kleineren kurzen Blättern pflegt man die Krümmung erſt während des Schleifens und nur durch dieſes zu ertheilen, was wohl auch bei den größeren Scheren geſchehen kann, aber zu mühſam und zeitraubend ſeyn würde. Überhaupt aber iſt das Biegen der noch rohen Blätter doch nur eine Vorbereitung oder Anlage der künftigen Geſtalt; ganz vollendet muß dieſe Biegung immer erſt während des Schleifens werden; wie denn die andere Krümmung, nämlich jene nach der Breite des Blattes, oder die Höhlung deſſelben auf der innern Fläche, ohnedieß ganz eingeſchliffen werden muß.

Die fernere Ausarbeitung geſchieht aus freier Hand mittelſt der Feile, unter öfterem Gegeneinanderhalten der Blätter, um ſich zu überzeugen, daß ſie, beſonders die Stangen und Ringe, die völlig gleiche Beſchaffenheit erhalten. Vorzügliche Aufmerkſamkeit und Übung verlangt die Ausbildung der Abſätze oder des Schluſſes. Es iſt nicht nur erforderlich, daß er gut paßt: ſondern auch der Winkel, unter welchem beide Linien deſſelben innerhalb der Stangen zulaufen, keineswegs willkürlich, ſondern er

muß ſo getroffen werden, daß die Blätter weit genug aus einander gehen, und bei der größten Öffnung der Schere der innere Winkel am Ende der Blätter zunächſt dem Schluſſe, wenigſtens ein rechter oder ſogar ein ſtumpfer wird, weil es nur dann angeht, die durch den Gebrauch ſtumpf gewordenen Schneiden nachzuſchleifen, ohne die Niete am Schilde der Schere zu öffnen, wobei ſie immer ſo leidet, daß ſie öfters durch eine neue erſetzt werden muß. Auch die Stellung der Niete hat auf das Öffnen der Schere in letztgenannter Beziehung Einfluß. Je höher die Niete über die Spitze, in welche die Schlußlinien zuſammenlaufen, hinaufgerückt wird, deſto weiter geht die Schere auf, wobei ſich aber von ſelbſt verſteht, daß die Schräge der Schlußlinien gleichfalls gut getroffen iſt, und mit der Lage der Niete zuſammenſtimmt.

Um die Scherenblätter während des Befeilens ganz auszuarbeiten und ihnen die richtige Form zu geben, pflegt man ſie durch Einſtecken eines Stiftes in die für die künftige Schraube oder Niete beſtimmten Löcher zu verbinden; wodurch man beſſer den Erfolg der Arbeit zu beurtheilen vermag. In größern Fabriken, und bei Scheren, wo es auf äußere Schönheit und Verzierung nicht ſo ſehr ankommt, ſucht man, wie in ähnlichen Fällen, der Erſparniß wegen, die Wirkung der Feile ſo viel als nur immer möglich durch Anwendung großer runder Schleifſteine zu erſetzen.

Das Härten der Scheren verlangt in ſo ferne Vorſicht, als beide Blätter, wie ſchon einige Male erwähnt wurde, ganz gleiche Härte haben ſollen. Daher werden ſie auch durch einen eingeſteckten Stift zuſammengehalten, gleichzeitig glühend gemacht, eben ſo abgekühlt oder gehärtet, und dann auch nachgelaſſen. Bei großen Scheren härtet man nur die Blätter, kleine aber ganz, weil dann die untern Theile einen höhern Grad von Politur annehmen. Das Nachlaſſen darf nur bis zur gelben Farbe gehen, weil die Schneiden, damit ſie ſich nicht zu ſchnell abnützen, einer bedeutenden Härte bedürfen, während man, wegen der Form der Schneiden, welche nie einen ſehr ſcharfen Winkel bilden, das Schartigwerden oder Ausſpringen beim Gebrauche weit weniger zu beſorgen hat.

Das Schleifen und Poliren wird auf ähnliche Art vorgenommen wie bei andern Stahl- und Schneidewaaren; jedoch iſt das

erſtere ſchwieriger als ſonſt, wegen der doppelten Krümmung der Blätter und der Herſtellung der ſchneidenden Kante. Es geſchieht auf größeren runden umlaufenden Steinen, die völlige Vollendung aber aus freier Hand durch kleinere flache Öhlſteine. Polirt werden die Scheren gleichfalls durch die für Stahl überhaupt anwendbaren Mittel, nämlich mit Schmiegel, Polirroth, oder ungelöſchtem Kalk. Größeren, deren untere Theile bloß aus Eiſen ſind, und nur Glätte ohne eigentlichen hohen Glanz erhalten können, ertheilt man dieſen ſehr oft durch den Polirſtahl allein.

Die Anbringung der Schrauben oder Nieten bedarf keiner weitläufigen Erörterung. Rückſichtlich der erſteren wäre nur zu erinnern, daß ſie in die Mutter an dem einen Blatte recht ſtreng einpaſſen ſollen, weil ſich dieſe ſonſt zu bald abnützt und erweitert, und die Schraube dann gänzlich ihren Dienſt verſagt. Was die Nieten betrifft, ſo hat jede an einem Ende einen mit ihr aus dem Ganzen beſtehenden Kopf. Hinter ihm feilt man den Schaft viereckig, oder doch ſo, daß er wenigſtens eine vorſpringende Kante oder Ecke erhält. Das Loch im Scherenblatte bekommt für dieſe eine Kerbe, und die Niete wird jetzt feſt und ſo eingeſchlagen, daß ſie ſich nicht mehr drehen kann. Der noch übrige zylindriſche Theil der Niete, um welchen das andere Blatt ſich wendet, erhält, wo er über dasſelbe hinausſteht, ein aufgeſtecktes kurzes Rohr, und wird auf dieſer Seite und über der oberen Kante des Rohres fleißig vernietet. Das Einſchlagen des eckig gefeilten Theiles ober dem Kopfe gilt auch für jene Metallhandſcheren, an denen der Charnierſtift auf der Oberfläche des zweiten um denſelben drehbaren Blattes, eine Schraube und die für ſie paſſende Mutter bekommt. G. Altmütter.

Schießpulver.

Das Schießpulver iſt ein Gemenge aus Salpeter, Schwefel und Kohle. Dieſe auf mechaniſchem Wege in den Zuſtand der feinſten Zertheilung gebrachten und auf das innigſte gemengten Beſtandtheile wirken im Augenblicke der Verbrennung mit großer Energie chemiſch auf einander ein, und die dabei hervorgehenden gasförmigen Produkte bringen durch die Spannung,

die ſie in dem Augenblicke der Entſtehung durch die Zuſammenpreſſung in dem engen Raume der Pulvermaſſe und durch die Temperaturserhöhung, von der dieſe Verbrennung begleitet iſt, erlangen, die bekannten Wirkungen hervor. Es wird in dieſem Artikel

A. von den Beſtandtheilen geſprochen werden, welche geeignet ſind, eine hinlängliche Menge Gas von hoher Temperatur zu erzeugen.

B. Von dem Miſchungsverhältniſſe, nach welchem die gewählten Beſtandtheile genommen werden müſſen.

C. Von der Fabrikation des Pulvers ſelbſt.

D. Von den Eigenſchaften des Pulvers, deſſen Entzündung, Verbrennung und den dabei ſich ergebenden Reſultaten.

A. Von den Beſtandtheilen des Schießpulvers.

Die Beſtandtheile ſind die oben genannten: Salpeter, Schwefel und Kohle. Die chemiſche Einwirkung derſelben auf einander, welche eigentlich den Verbrennungsakt ausmacht, iſt folgende: die Kohle bemächtiget ſich des Sauerſtoffs der Säure und der Baſis im Salpeter, bildet damit kohlenſaures oder Kohlenoxydgas, je nach der Menge der Kohle im Verhältniſſe zum Salpeter, während das Radikal der Baſis, Kalium, ſich mit dem Schwefel zu Schwefelkalium verbindet. Letzteres iſt das theils als Rauch davongehende, theils zurückbleibende ſtarre Produkt des Pulvers, erſteres, vereint mit dem gasförmigen Radikale der Säure, dem Stickſtoffe, macht das wirkſame Gasquantum aus.

Obwohl die übrigen ſalpeterſauren Salze die Eigenſchaft der Zerſetzbarkeit durch einen brennbaren Körper, wie Kohle, mit dem Kaliſalze gemein haben, einige derſelben in gleichen Quantitäten ſelbſt noch ein größeres Gasquantum liefern, ſo können ſie doch zur Bereitung eines kräftig wirkenden Schießpulvers nicht angewendet werden, da die Verbrennung derſelben mit der Kohle mit bei weitem minderer Lebhaftigkeit vor ſich gehet, was doch eine unerläßliche Bedingniß für die Wirkſamkeit dieſes Gemenges iſt. Manche dieſer Salze, z. B. die Nitrate von Natron, Kalk, ſchließen ſich von der Anwendung zu einem Präparate, welches durch lange Zeit im unveränderten Zuſtande aufbewahret werden ſoll, durch ihre zerfließliche Eigenſchaft aus. Von den übrigen Kör-

pern, die einen gasförmigen Beſtandtheil in größerer Menge enthalten und auf ähnliche Art frei laſſen, kann nur das chlorſaure Kali noch als zweckdienlich genannt werden, welches in ſeiner Zuſammenſetzung dem ſalpeterſauren Kali ähnlich iſt, dieſes ſogar in Bezug der leichten Zerſetzbarkeit noch übertrifft, welcher Karakter auch auf das aus dieſem Salze mit Schwefel und Kohle bereitete Pulver übergeht. Aus dieſer Urſache iſt auch das unter dem Namen »Muriatiſches Pulver« bekannte, und von Berthollet angegebene Präparat als zu gefahrvoll für die Fabrikation, ſo wie für den Transport von der Anwendung im Großen ausgeſchloſſen, und wird nur in kleinen Mengen als Perkuſſionspulver in Anwendung gebracht, in der es aber in neuerer Zeit durch das Knallqueckſilber verdrängt wird. Alle andern ſich darbietenden Stoffe zeigen ſich als gänzlich unanwendbar.

Obwohl verſchiedene brennbare Körper den Salpeter zerſetzen, z. B. Schwefel, Phosphor, Antimon, Schwefelantimon u. ſ. w., indem ſie ſich mit dem Sauerſtoffe von deſſen Säure verbinden, ſo kann doch keiner derſelben die Rolle der Kohle übernehmen, indem die daraus hervorgehenden Zerſetzungsprodukte vorzugsweiſe ſtarre Verbindungen ſind, als ſchwefelſaures Kali u. ſ. w. Durch die Miſchung von Salpeter und Kohle allein würde wohl auch ſchon ein Präparat erhalten werden, welches ein gewiſſes Gasquantum (kohlenſaures und Kohlenoxydgas) entwickelt; allein weder würde das Gasquantum groß ſeyn, da das Kali unzerſetzt bliebe und ſich einen Theil der Kohlenſäure aneignete, um als kohlenſaures Kali im Rückſtande zu bleiben, noch würde die Wirkung ſonſt bedeutend werden, da die Zerſetzung auf dieſe Art immer nur langſam fortſchreitet. Durch das Hinzukommen des Schwefels ſind die Verwandtſchaftsthätigkeiten vermehrt; hiedurch geſchieht es, daß das Kalium ſelbſt ſein Oxygen frei läßt, und zur Vermehrung der Kohlenſäure oder des Kohlenoxydgaſes direkte beiträgt, indem es ſich mit dem Schwefel verbindet; ferner daß aus eben dieſer Urſache die außerdem zur Verbindung mit dem Kali nothwendige Kohlenſäure nicht gebunden wird, wodurch die Gasquantität abermals vermehrt wird, und endlich, daß wegen dieſen vermehrten Verwandtſchaftsthätigkeiten der Prozeß energiſcher vor ſich gehet und die Temperatur auf einen höhern

Grad gebracht wird, wodurch die Spannung dieſes in kürzerer Zeit entwickelten größeren Gasquantums auch noch vermehrt wird. Wollte man die Kohle durch eine organiſche, mithin kohlenſtoffhältige, Subſtanz, z. B. Harz, Pech, Mehl, Zucker u. ſ. w., erſetzen, ſo kann nur eine geringere Wirkung daraus hervorgehen, weil einerſeits zur Zerſetzung dieſes organiſchen Körpers ein Theil der durch Verbrennen des Pulvers erzeugten Wärme verwendet werden muß, dieſer ſomit für die Steigerung der Spannung des erzeugten Gasquantums verloren iſt, andererſeits durch Verbrennen der auf dieſe Art aus dem zerſetzten organiſchen Körper entwickelten Kohlenwaſſerſtoffverbindung keineswegs eine ſo hohe Temperatur hervorgebracht wird, als durch Verbrennen der Kohle ſelbſt zu Kohlenſäure.

Der Schwefel hat noch ferner nebſt dem angeführten chemiſchen Werthe auch eine mechaniſche Wirkſamkeit als Bindemittel. Das Pulver wird dadurch geeigneter die Körnerform anzunehmen, hält ſich feſter auf dem Transport, und iſt weniger hygroſkopiſch bei der Aufbewahrung.

Aus dem Geſagten iſt zu entnehmen, daß der Schwefel ein unumgänglich nothwendiger Beſtandtheil des Pulvers iſt, und daß die ältere Erklärung, er vermehre die Entzündlichkeit des Pulvers, indem die Flamme des verbrennenden Schwefels ſchnell durch die Zwiſchenräume der ganzen Maſſe dringe, nicht volle Richtigkeit habe. Bei Aufzählung aller übrigen zu Gebote ſtehenden Körper findet ſich auch keiner, der denſelben hinlänglich erſetzen könnte. Ein Gemenge endlich aus Salpeter und Schwefel allein verpufft zwar durch fortgeſetzte von außen angebrachte Hitze, jedoch nicht für ſich allein, und iſt daher als Schießpulver gänzlich unwirkſam.

Zuſätze anderer Stoffe zu dem Schießpulver, um deſſen Wirkſamkeit zu erhöhen, wie es in älteren Zeiten geſchah, ſind durchaus zu verwerfen.

Die genannten Beſtandtheile müſſen in dem Zuſtande der vollkommenen Reinheit angewendet werden. Jede Verunreinigung des Salpeters würde nicht nur als unthätig in der Pulvermaſſe vorhanden ſeyn, ſondern das Miſchungsverhältniß ſtören, auch wohl die Anziehung der Feuchtigkeit befördern. Im Artikel »Salpeter« wurde Darſtellung und Reinigung desſelben

umſtändlich auseinander geſetzt. Dieſelbe Bedingniß der Reinheit gilt auch für den Schwefel. Man wendet Schwefel in Stangen oder Kuchenform an, auf irgend eine Art dargeſtellt, in Frankreich deſtillirten; niemals aber nimmt man Schwefelblumen, der anhängenden Säure wegen.

Die tauglichſte Kohle zur Schießpulverbereitung iſt jene, die am leichteſten entzündlich iſt, am raſcheſten verbrennet und dabei die geringſte Menge von Aſche gibt. Es muß daher die Qualität des vegetabiliſchen Stoffes, der in dieſer Abſicht verkohlet wird (animaliſche Kohle iſt der entgegengeſetzten Eigenſchaften wegen gänzlich ausgeſchloſſen), eben ſo ſehr, als die Methode, nach welcher die Verkohlung vorgenommen wird, berückſichtiget werden.

Prouſt hat ein einfaches Mittel angegeben, die Kohle auf ihre Tauglichkeit zu prüfen. Er füllte nämlich kleine kupferne Röhren von 2½″ Länge und 3‴ Weite mit einem innigen Gemenge von 72 Gr. Salpeter und 12 Gr. Kohle aus verſchiedenen Vegetabilien; gab etwas Mehlpulver oben auf und zündete es an. Die Dauerzeit des Verbrennens wurde hiebei beobachtet, und der gebliebene Rückſtand gewogen. Da die Bedingungen, unter denen das Verbrennen dieſer Portionen vor ſich ging, ſo gleichartig als möglich gemacht waren, ſo wurde auch diejenige Kohle, unter deren Beimiſchung die Verbrennung in der kürzeſten Zeit erfolgte, als die vorzüglichſte erkannt, um ſo mehr, da zugleich der Rückſtand um ſo geringer ausfiel, je lebhafter die Verbrennung vor ſich ging, wie es die folgende Tabelle zeigt.

Gemenge aus 72 Gr. Salpeter und 12 Gr. Kohle.	Dauer der Verbrennung in Sekunden.	Gewicht des Rückſtandes in Granen.
Von Hanfſtängel oder Schäben	10	12
Asphodilſtängel	10	12
Weinreben	12	20
Kichererbſenſtängel	13	21
Fichtenholz	17	30

Gemenge aus 72 Gr. Salpeter und 12 Gr. Kohle.	Dauer der Verbrennung in Sekunden.	Gewicht des Rückſtandes in Granen.
Faulbaumholz	20	24
Spindelbaumholz	21	27
Haſelholz	23	30
Pimentſtängel	25	36
Maisſtroh	25	38
Kaſtanienholz	26	36
Nußbaumholz	29	33
Maiskörner	55	43
Steinkohle, Koak	50	45
Zucker	70	48

Man fand hiedurch auch Kohle, welche unter dieſen Umſtänden gar nicht brannte, als von Getreide, Reis, Galläpfeln u. ſ. w. Eine ebenfalls nicht hinreichend entzündliche Kohle (wegen einem Gehalt an Kieſelerde) geben Stroh und andere Gräſer und Halme. Eine gute Kohle hingegen hinterlaſſen auch noch, nach engliſcher Erfahrung, die Bohnenſtängel; ferner nach Dr. Mayers Verſuchen ſoll auch Kohle aus verfaultem Holze, namentlich von Weiden und Rothbuchen, eine überaus leicht zerreibliche und höchſt entzündliche Kohle, mit wenig Rückſtand beim Verbrennen geben. In dieſem letzten Falle darf aber das Holz nicht wurmſtichig ſeyn, oder das Wurmmehl muß wenigſtens voraus durch Ausklopfen entfernt werden, da die Kohle desſelben nur ſchwer entzündlich iſt.

Die Praxis nun hat ſich in den einzelnen Ländern für verſchiedene Holzarten aus leicht begreiflichen Gründen erklärt. So wählet man in Öſterreich Hundsbeer, oder in deſſen Ermanglung Haſel- oder Erlenholz; in den italieniſchen Pulverwerken aber ausſchließlich die Kohle von Hanfſtängeln, eben ſo auch in Spanien, woſelbſt auch die Kohle des Oleanders, Taxus, Weiden und Weinreben nebenbei gebraucht wird. In Frankreich, ſo wie auch an vielen andern Orten, wird vorzugsweiſe Faulbaumholz

gewählt, deſſen Kohle man lange Zeit für die allein brauchbare gehalten hat, und wenn auch nebſtbei Pappel-, Linden- und Spindelbaumholz angewendet wird, ſo bleibt erſteres doch zu den feineren Sorten Pulver beſtimmt. In England nimmt man Holz von dem Kornelkirſch- und Erlenbaume; letzterer gibt dieſes Material auch in Schweden. Haſelnuß, Hollunder und Weide wird für gleich gut mit dem Faulbaum gehalten. Nach Letort's vergleichenden Proben, welche er mit Pulver unter Anwendung verſchiedener Kohlengattungen mittelſt eines Probenmeſſers machte, ſcheint das Holz der Pappel eine etwas beſſere Kohle zu geben, als der Faulbaum; von gleicher Wirkung mit letzterer zeigte ſich die Kohle der Linde ſo wie der echten und wilden Kaſtanie.

Die erreichten mittleren Wurfweiten betrugen nämlich mit

der	Kohle	aus	Pappelholz	113 Toiſen	2 Fuß.
»	»	»	Faulbaumholz	110 » »	4 »
»	»	»	Linden » »	110 » »	3 »
»	»	»	Holz der echten Kaſtanie.	110 » »	3 »
»	»	»	» » unechten » »	109 » »	— »

Aber auch nicht alle Theile der genannten Bäume oder baumartigen Pflanzen ſind zu dem vorgenannten Zwecke geeignet, ſondern nur das eigentliche Holz, die ausgebildete Pflanzenfaſer iſt es, welche unter Rinde, Baſt und Splint liegend den eigentlichen brauchbaren Theil ausmacht. Auch die Säfte, jene wäſſerige Löſung von ſchleimigen und gummiharzigen Subſtanzen, ſo wie von Extraktivſtoff und pflanzenſauren Salzen u. ſ. w., welche als nährender Theil der Pflanze die von der Faſer gebildeten Gefäße ausfüllen, müſſen entfernt werden, um nicht die hygroſkopiſche Eigenſchaft der gewonnenen Kohle durch das beim Verkohlen aus den pflanzenſauren Salzen entſtehende kohlenſaure Kali zu vergrößern. Je mehr daher nur die ausgebildete Faſer genommen, die übrigen Theile aber davon getrennet, die Säfte durch früheres Auslaugen u. dgl. weggeſchafft werden, eine deſto tauglichere Pulverkohle erhält man. Daher eignet ſich auch Flachs, gehörig geröſtet und entſchält, da er reine vegetabiliſche Faſer iſt, vorzugsweiſe zur Pulverkohle; nur iſt hiebei der Übelſtand, daß die feinen ſpitzigen Faſern beim Zerkleinern herumfliegen und die Arbeiter beläſtigen; was bei Anwendung von alter Leinwand nicht

der Fall ſeyn möchte, deren hoher Grad von Entzündlichkeit ſie beſonders zu dieſem Zwecke empfiehlt, wie Dr. M. Mayer erwähnt. Die Entſchälung des Flachſes iſt aber hiebei eine nothwendige Bedingniß, weil die Kohle dieſer darüber befindlichen Rinde eine Art ſchwer verbrennlichen Glanzruß gibt.

Das zum Verkohlen beſtimmte Holz darf, die Wahl mag nun auf was immer für eine Gattung fallen, nur geſchnitten werden, wenn die Bäume in vollem Safte ſtehen, mithin nur im Frühjahre, wo die Pflanzenſäfte ſehr wäſſerig und arm an Salzen ſind, und ſich größtentheils nach den äußerſten Enden, in welchen ſich das Leben des Baumes und ſein Wachsthum entwickelt, alſo nach den äußeren Zweigen und dem Laube hinziehet. Dieſe dürfen daher nicht mit verkohlt werden, da ihre Faſer noch zu wenig ausgebildet iſt, eben ſo wenig als Rinde und Mark, oder altes Holz. Man wählt daher ſechs- bis ſiebenjährige Zweige in einer Stärke von 1 bis 2″, dickere ſpaltet man, entſchält ſie von der Rinde und wirft das Laub weg.

Aber auch das ſo gewählte Holz ſoll noch eine fernere Vorbereitung erleiden. In England ſetzt man zu dieſem Zwecke das abgeſchälte Holz in Haufen aufgeſtapelt 10 — 12 Jahre der Witterung aus, um durch den Regen die Säfte auszuſpülen und durch Einwirkung von Luft und Wärme die Spiralgefäße zerſtören zu laſſen. Unter dieſen Umſtänden erleidet das Holz allmählich die erſte Einwirkung einer freiwilligen Zerſetzung, die nach innen fortſchreitet und am Ende ſelbſt das Mark erfaßt; die Farbe wird hiebei immer grauer, und zuletzt bleibt nur die locker an einander hängende Faſer zurück, welche der Fäulniß am längſten widerſteht, und zwar um deſto beſſer, je mehr die Pflanzenſäfte hinweggeſchafft ſind. Dieſes Mittel iſt zwar ſicher, jedoch fordert es viel Zeit, und bei großen Anſtalten bedeutenden Raum, mithin großes Anlagskapital, nebſt dem, daß fortdauernde Gefahr einer Feuersbrunſt vorhanden bleibt, auch Sand u. dgl. unter das Holz gebracht wird. Andere Methoden, dieſen Zweck zu erreichen, wären jene, welche im Artikel »Holz« zur Wegſchaffung der gährungsfähigen oder im Waſſer ausziehbaren Theile des Holzes angegeben ſind. So wie dort die Abſicht unterliegt, das Holz durch die Entfernung dieſer Säfte vor Fäulniß und

Vermoderung zu ſchützen, ſo wäre hier der Zweck, die Entſtehung des kohlenſauren Kali bei der Verkohlung zu hindern, welches die hygroſkopiſche Eigenſchaft der Kohle vermehret. Unter den zu dieſem Zwecke angegebenen Mitteln wäre die Behandlung des Holzes mit Waſſerdampf dasjenige, was vorzugsweiſe hier empfohlen werden könnte, und wovon das Nähere in dem genannten Artikel angeführt iſt. Was die Quantität der Kohle betrifft, die aus dem Holze gewonnen werden kann, ſo iſt ebenfalls im Artikel »Kohle«, B. VIII. S. 437 das Nothwendige geſagt.

Die Verkohlung des Holzes wird nicht nach der gewöhnlichen Methode in Meilern ausgeführt, obſchon ſie die einfachſte und für die Verwendung im Großen die allgemeinſte iſt, da durch die Bekleidung des Meilers eine nachtheilige Vermengung der Kohle mit Sand, Erde u. dgl. fremdartigen Körpern veranlaßt würde, auch nicht leicht eine genaue gleichförmige Verkohlung der ganzen Maſſe, wie es zu dieſem Zwecke nothwendig iſt, erzielet werden könnte. Man erzeugt gegenwärtig die Kohlen zur Pulverbereitung in Gruben, Öfen und in Zylindern. In den erſtern beiden Fällen entzündet man das Materiale, und wenn die Verbrennung bis auf einen gewiſſen Grad vorgeſchritten iſt, ſo ſchneidet man den Zutritt der Atmoſphäre ab, wobei dann die Zerſetzung durch die ſchon entwickelte Wärme von ſelbſt fortſchreitet. In letzterem Falle bringet man das Holz nach bekannter Weiſe in den verſchloſſenen Raum, erhitzt es von außen und ſorgt durch ein Ableitungsrohr für den Abzug der flüchtigen Stoffe. Nach den Erfahrungen, die man über die ſchon lange im Gebrauch ſtehende Grubenverkohlung gemacht hat, dürfen die Gruben von nicht zu großen Dimenſionen ſeyn. Eine Tiefe von $3^1/_2{}'$ und ein Querſchnitt von 9' im Quadrat ſcheint ſchon für eine Grube zu genügen, in der man 18 bis 20 Zentner Holz auf einmal verkohlen will, ein Quantum, welches auch nicht leicht überſchritten wird. Die vier Wände ſo wie der Boden beſtehen aus Backſteinen; um die Grube herum wird der Boden feſtgeſchlagen, ſo daß eine Tenne entſtehet, die auf zwei entgegengeſetzten Seiten der Grube rein gekehrt wird, während an den beiden andern Seiten ein etwas fetter, aber doch leicht mit der Schaufel zu behandelnder thoniger Sand in Bereitſchaft gehalten wird. Iſt dieſes ſo hergeſtellt, ſo

legt man eine ſtarke Stange quer über die Grube und lehnet auf dieſelbe die erſte Lage von Holzbündeln, die verbrannt werden ſollen, ſo an, daß ein freier Raum auf dem Boden der Grube bleibt. Dieſe erſte Reihe bedeckt man mit mehrern anderen, ſo daß ein regelmäßiger Haufen entſtehet, der ungefähr um 3 Schuh über die Grube hinausraget. Auf dieſe Weiſe kann man 200 Bündel in eine ſolche Grube bringen, wobei man beachtet, daß der Haufen oben nicht breiter werde, als die Grube ſelbſt iſt, und daß eine Verbindung mit dem leeren Raum auf dem Boden der Grube offen bleibt. In dieſen Raum wird ſodann ein Haufen Stroh und kleines Holz zurecht gelegt, welches man, ſobald die Aufſchichtung beendet iſt, anzündet. Der offen gelaſſene Eingang, durch welchen man dazu gelangt, wird ſogleich mit einigen Holzbündeln verſtopft, und bald bricht die Flamme auf allen Punkten durch. Man läßt hierauf dem Brande ſeinen Gang, bis die Stange, welche ſelbſt verbrennet, durch ihr Brechen die Holzbündel zuſammenfallen läßt. Die Maſſe ſenket ſich nun, und man wirft nun nach und nach eben ſo viele neue Holzbündel auf das Feuer, als anfänglich in die Grube gelegt wurden. Da hiedurch der regelmäßige Bau des Haufens geſtört iſt, ſo wird es erforderlich, die Verbrennung überall, wo ſie erſtickt, wieder zu beleben, indem man, wo es nöthig iſt, von Zeit zu Zeit die Maſſe mittelſt eiſerner Haken aufhebt. So wie ſich keine Flamme mehr zeigt, betrachtet man die Verbrennung als beendet, in ſo fern auch ſo viele Holzbündel eingelegt wurden, daß die Grube mit Kohlen gefüllt iſt. Man ebnet die Oberfläche und bedeckt ſie mit einer naſſen wollenen Decke. Auf dieſe wirft man die bereit gehaltene Erde und tritt dieſelbe mit den Füßen feſt, ſo daß zwiſchen der Kohle und der Decke kein leerer Raum bleibt. Dieſe Arbeit muß ſchnell, aber doch vorſichtig geſchehen, damit die Decke nicht irgendwo zerriſſen werde; denn dieſes würde ein Verbrennen der Kohle und das Hineinfallen der Erde, mit der man die Öffnung zuzudecken gezwungen wäre, zur Folge haben. Man fährt auf dieſe Weiſe mit dem Zudecken mittelſt Erde fort, bis kein Rauch mehr zu ſehen iſt, indem man dieſelbe vorzüglich an jene Stellen wirft, an denen er am ſtärkſten hervorſtrömet. An manchen Orten werden naſſe Pfoſten, darauf Reiſigbündel, und end-

lich Erde über die Grube geworfen. Die Grube kann nicht vor Verlauf von drei bis vier Tagen geleert werden, weil man Gefahr laufen würde, daß ſich die Kohlen an der Luft wieder entzünden. Iſt die Grube abgekühlt, ſo nimmt man vorſichtig die Erde und die Decke herab, bringt die Kohlen mit der Schaufel heraus und ſondert die Brände oder nicht vollſtändig verkohlten Portionen aus. Das Produkt an Kohle bleibt ſich nicht gleich. Nach franzöſiſchen Angaben muß man von 400 Bündeln von 15 Kilogrammen, zuſammen alſo 6000 Kilogramme Holz 950 bis 1000 Kilogramme, d. i. 16 bis 17 Procent Kohle erhalten.

Vorzug verdienet diejenige Einrichtung, die ſchon in einigen Gegenden eingeführt iſt, nach welcher dieſe Gruben kleiner gemacht werden, von runder Geſtalt, und nur ein Drittheil von der Breite der größern bei derſelben oder etwas größerer Tiefe. Das Holz verbrennt dabei auf eiſernen Stangen, die in der Höhe der Grube angebracht ſind, und fällt ſo in einen Raum, wo der Zutritt der Luft ſehr verringert iſt, mithin die Verbrennung nicht weiter Statt finden kann. Die Grube füllt ſich auf dieſe Art ſehr bequem, ohne daß Brände übrig bleiben, oder ein Theil der Kohle eingeäſchert wird, wie es in den erſtern Gruben wegen zu geringerer Tiefe bei zu großem Querſchnitte geſchieht. Durch die runde Form erhalten dieſe Gruben auch mehr Feſtigkeit, als die vorigen, die nie länger als einige Jahre dauern. Eine bedeutende Verbeſſerung hiebei wäre, blecherne Deckel zum Erſticken des Feuers in Anwendung zu bringen, die durch Handhaben leicht zu bedienen und tragbar gemacht ſind. Dieſe Deckel müßten auf gleiche Weiſe, wie oben zur Erſtickung der Kohlen, mit Erde bedeckt werden. Auch die Hanfſchäbenkohle, die in Spanien ausſchließend angewendet iſt, wird nach dieſer Methode verkohlt.

Ähnlich mit der Grubenverkohlung iſt die in eiſernen Keſſeln, wo die Kohle wenigſtens vor Verunreinigung mit Sand geſichert iſt. Derlei Keſſel, wie man ſich derſelben noch gegenwärtig zur Bereitung der ſchwarzen Kohle (zum Unterſchiede der in Folgendem erwähnten braunen Kohle) in Frankreich bedienet, ſind 4′ im Durchmeſſer und in der Tiefe, bei einer Stärke von $^3/_4$″. Es werden 500 Pf. Holz eingebracht, die 23 Procent ſchwarzer Kohle geben. Auch auf einigen deutſchen Pulverfa-

briken bedienet man ſich ſolcher Keſſel; ſie haben 3′ Tiefe und 4′ Weite.

Verkohlung in Öfen. Die Öfen, deren man ſich zur Darſtellung der Pulverkohle bediente, haben einen doppelten Eingang. Der platte Herd und die Wölbung ſind aus Backſteinen. Man öffnet die beiden Thüren, legt Holz auf den Herd und zündet dasſelbe an. Sobald das Feuer gehörig um ſich gegriffen hat, ſchließt man die Thüre, durch welche man es angezündet hat, läßt aber die andere noch geöffnet, um den Rauch abziehen zu laſſen. Man ſchürt das Feuer von Zeit zu Zeit und ſchiebt die verkohlten Portionen in den Grund des Ofens. Nähert ſich die Verkohlung ihrem Ende, ſo ſchließet man die zweite Thür. Nach Verlauf einer Viertelſtunde zieht man die Kohlen heraus und läßt ſie in blecherne Kohlendämpfer fallen, in welchen ſie zwei Tage lang bleiben.

Dieſe Methode wird für die am wenigſten vortheilhafte gehalten; die Operation gehet zwar raſch; es iſt jedoch viel Abgang dabei; auch iſt die Regulirung des Betriebes, ſo wie die Erzielung einer beſtimmten Kohlennüance höchſt ſchwierig. Auch Verunreinigung mit Glanzruß findet Statt, indem die dampfförmigen Produkte, wenn ſie nicht hinlänglich freien Raum zum Abziehen haben, ſich darauf niederſchlagen, endlich ganz verkohlen und als ſchwer entzündlicher Glanzruß über der Kohle der eigentlichen Holzfaſern gelagert bleiben.

Es iſt bekannt, daß bei dem Prozeß der Verkohlung Sauerſtoff, Waſſerſtoff und Kohlenſtoff, welche nebſt ſehr kleinen Quantitäten einiger anderen Elementarſtoffe die Beſtandtheile der organiſchen Stoffe ausmachen, durch Einwirkung der Hitze aus ihrer durch Lebenskraft bedingten Zuſammenſetzung treten und in neuen Verhältniſſen Verbindungen der unorganiſchen Natur bilden, als Kohlenſäure, Waſſer, Kohlen-Waſſerſtoff u. ſ. w., zum Theil aber auch, was von dem Temperaturgrade abhängt, neue Zerſetzungsprodukte liefern, welche noch dem organiſchen Reiche angehören, als Eſſigſäure, Theer u. ſ. w., und daß endlich der größte Theil des Kohlenſtoffes, hartnäckig einen Antheil Waſſerſtoff zurück haltend, als vegetabiliſche Kohle zurückbleibt. Dieſe auf die beſagte Art dargeſtellte Kohle iſt ein ſchlechter

Wärmeleiter, ſo daß, an einem Ende entzündet, dieſelbe in freier Luft leicht fortbrennt. Wird aber die Kohle einer ſehr hohen Hitze ausgeſetzt, ſo verliert ſie, wahrſcheinlich mit dem davongehenden Antheile Waſſerſtoff, ihren vorigen Grad von Entzündlichkeit; ſie wird ein ſo guter Wärmeleiter, daß ſie, an einer Ecke endlich mit Mühe entzündet, nicht weiter brennt, ſondern verliſcht. Man hat nun angefangen, den Prozeß der Verkohlung langſam und bei niedriger Temperatur zu leiten, und noch viel früher zu unterbrechen, ehe alle Gasentwicklung zu Ende war. Dadurch erhält man eine leichte zerreibliche Kohle von brauner Farbe, welche in hohem Grade entzündlich iſt; auch hat man es bei der langſamen Leitung des Prozeſſes in ſeiner Gewalt, die Kohle in verſchiedenen Abſtufungen von Braun zu gewinnen. Je lichtbrauner ſie ausfällt, deſto höher iſt das Ausbringen, denn deſto weniger ſind die Elementarſtoffe in neuen gas- und dampfförmigen Verbindungen ausgetrieben, deſto mehr an Kohlenwaſſerſtoff würde dieſe Kohle auch geben, wenn ſie neuerdings geglüht würde. Im Maximum hat man aus vollkommen trockenem Holze bei wirklich durch und durch gedrungener Verkohlung in dieſem Grade 40 Prozent derlei brauner Kohle erhalten, welche aber in dieſem Falle kaum den Namen einer wahren Kohle verdient. Gewöhnlich begnügt man ſich, die Verkohlung auf den Grad zu bringen, daß das Ausbringen höchſtens 30 Prozent des trocken angewendeten Holzes beträgt.

Die ſo erhaltene Kohle wird auch mit dem Namen deſtillirte Kohle belegt. Die Darſtellung derſelben geſchieht in gußeiſernen oder blechernen Zylindern von 5′ Länge und 2′ im Durchmeſſer. Das offene Ende, durch welches man dieſelben füllt, iſt während der Operation mit einem Deckel geſchloſſen. Am andern Ende ſind vier Öffnungen: die eine für Holzſtäbe, die zur Probe von Zeit zu Zeit herausgenommen werden, um den Gang der Verkohlung zu erkennen; eine zweite als Abzug für die Gaſe und Dämpfe, daher ſie auch mit einem Kanale in Verbindung ſteht, der in die allgemeine Eſſe führt; die beiden andern kommen zu demſelben Zwecke in Anwendung, wenn ein Zylinder wegen zu großer Oxydation umgekehrt wird, um ihn noch einige Zeit benützen zu können; übrigens wird die Dauer eines gußeiſernen auf fünf-

zehn, eines blechernen auf ſechs Jahre angegeben. Es gibt auch Zylinder, die an beiden Seiten offen ſind und zum Betriebe durch eigene Deckel geſchloſſen werden, die aus zwei Blechſcheiben beſtehen, in deren Zwiſchenraum der ſchlechten Wärmeleitung wegen Aſche und Sand gefüllt wird.

Die Zylinder liegen faſt überall horizontal, meiſtens zu zwei, aber auch zu ſechs und noch mehr neben einander in gemauerten Öfen, die blechernen in einem Lehmfutter gebettet. Die Flamme trifft ſie entweder nur an der untern Seite ihrer Länge, indem die Mauerbögen ſie auf der Seite faſſen, oder ſie umſpült ſie ringsum in Zügen. Durch Windpfeifen und Thüren kann man die Hitze beliebig leiten. Vortheilhaft iſt es, für jeden Zylinder eine eigene Feuerung zu haben; der Prozeß der Verkohlung iſt leichter gleichmäßig im Gange zu erhalten. Die Sicherheit für die gleichmäßige Verkohlung ſteigt auch in dem Maße, als die Zylinder kleiner werden; es bedarf bei Anwendung der letztern auch geringerer Hitze, um die Verkohlung bis in die Mitte zu treiben. Man iſt daher in England von Zylindern, die 300 Pfd. Holz faſſen, auf ſolche, die höchſtens 100 Pfd. halten, herabgegangen, und für feines Pulver wendet man ſogar Zylinder von nur 70 Pfd. Inhalt an. Jedoch die Koſten der Kohle ſteigen, je kleiner der Bereitungszylinder iſt.

Das Kohlholz wird in Gräben eingetragen, die von 3‴ bis 1,5″ dick ſind, und faſt die Länge des Zylinders haben, ſo daß nur einige Zolle hinten und vorne leer bleiben. Man ordnet dieſelben ſo, daß die dünnſten in die Mitte, die ſtärkſten an die Wand des Zylinders kommen. In einigen andern Fabriken werden die durch eiſerne Ringe zuſammengehaltenen Bunde eingetragen. Die geladenen Zylinder werden verſchloſſen, die Öffnungen mit Kitt aus Thon und Kohlengeſtübe verſchmiert, und nun wird langſam und vorſichtig angeheizt. Die Hitze darf nicht bis zum Glühen kommen. Man muß nun darauf achten, daß das Holz in der ganzen Länge des Zylinders zugleich und in gleichem Maße verkohle, und daher durch die Vertheilung des Brennmateriales helfen. Der Arbeiter muß überhaupt den Gang des Zylinders aus der Erfahrung kennen, und denjenigen, der ſich ſtärker heizt, mithin ſchneller verkohlet, darnach leiten. Die Produkte der Ver-

kohlung pflegt man nur da zu ſammeln, wo eine größere Fabrikation Statt hat. In England liegen immer viele Zylinder neben einander. Ihre 6″ weiten Röhren münden in eine gemeinſchaftliche horizontale Röhre von 12″ Weite, die durch zufließendes Waſſer abgekühlt wird. In keinem Falle darf man auf Koſten der Güte des Hauptproduktes, der Pulverkohle, den Werth der Nebenprodukte zu erhöhen ſuchen. Während der Operation ſelbſt unterſucht man die Farbe der Dämpfe in der Ableitungsröhre. Wenn dieſe Dämpfe gelb ſind, auch die herausgezogenen Probeſtäbe eine gelbbraune Farbe haben, zerbrechlich ſind, und auf ihrer Oberfläche einen eigenen Glanz zeigen, ſo geht die Operation zu Ende. Man läßt dann das Feuer ſinken, und die Verkohlung beendet ſich dann durch die in den Wänden und im Zylinder noch fortdauernde Hitze von ſelbſt. Sobald die Verkohlung beendiget iſt, öffnet man die Zylinder, nimmt die Kohlen heraus, wirft die Brände zur Seite, bringt die Kohlen in eigene Dämpfer, in welchen ſie bleiben, bis ſie erkaltet ſind, wornach ſie in ſo weit ſortirt werden, daß für Jagdpulver nur die feſteſten, reinſten und dünnſten Stücke genommen werden.

Nach der Dauer des Verkohlungs-Prozeſſes und der angewendeten Hitze iſt das Produkt der Verkohlung ſehr verſchieden. Wurde die Verkohlung in ſechs Stunden vorgenommen, ſo erhält man eine faſt ſchwarze Kohle; leitet man dieſelbe ſo, daß ſie zwölf Stunden dauert, ſo iſt die Kohle gelbbraun. Im erſten Falle erhält man 28 — 33 Prozent von dem trockenen Holze, im zweiten 38 — 40. Der Verbrauch an Brennmaterial iſt hiebei bedeutend. Man könnte durch Verbrennung der durch die Deſtillation gelieferten Dämpfe eine kleine Erſparniß erreichen. Zur Erzielung einer weniger unterbrochenen Operation hat man in die gußeiſernen Zylinder blecherne mit Holz gefüllt eingeſchoben. Dieſe durften nach beendeter Verkohlung nur herausgezogen und durch neue erſetzt werden, ſo daß der Betrieb faſt ununterbrochen fortging. In dieſem Falle brauchte man keine beſonderen Dämpfer, indem jene blechernen Zylinder ſchon dieſe Dienſte leiſteten; jedoch ſtieg die Konſumtion des Brennmateriales beinahe auf das Doppelte, da durch dieſe Einrichtung die Mittheilung der Wärme ſchwieriger wird.

Die am meiſten ausgebildete Verkohlungs-Anſtalt iſt die in Le Bouchet. Ihre Einrichtung iſt folgende. Das Innere des Verkohlungsraumes iſt 77′ lang, 31′ breit. In dieſem Raume befinden ſich neben einander zwölf Feuerungen, wovon jede zwei Zylinder heizt. Dieſe Zylinder liegen 26″ vom Boden, $7^{1}/_{2}$″ aus einander. Der Zwiſchenraum iſt leer, unter der Mitte zweier zuſammengehöriger Zylinder liegt der Roſt. Die Flamme ſteigt zwiſchen beiden auf, biegt ſich rechts und links über beide nach unten, und mündet in einen Kanal, der zu dem allgemeinen Schornſtein führt. Die Zylinder haben bei einer Weite von 26,6″ eine Dicke von 0,95″ und Länge von 6,37′ (in andern franzöſiſchen Fabriken 2″ Dicke und 4,1′ Länge).

An den beiden Enden haben ſie Erweiterungen, auf welchen ſie in den Öfen ruhen. Die hintere Öffnung iſt durch eine eiſerne Scheibe verſchloſſen, an der vier Röhren von 4,5″ Weite angebracht ſind; zwei davon dienen zu Probeſtäben, zwei zur Gasableitung. Die vordere Öffnung wird durch einen Vorſetzer, der aus zwei Scheiben und einer $8^{1}/_{3}$″ dicken Schichte von Aſche, Lehm, Kohlenſtaub u. ſ. w. beſteht, verſchloſſen. Das Holz wird 4,1′ lang geſchnitten, und mittelſt Strohbänder in ein Bündel von $1^{1}/_{2}$′ Durchmeſſer gebracht. Man ſetzt dasſelbe ſo in den Zylinder, daß es noch 3″ von hinten abſteht, öffnet das Strohband, nimmt es heraus, und füllt nun mit der Hand ſo viel Holz nach, als ohne Gewalt anzuwenden hineingeht; man verſchließt und verſchmiert die Thüren. Das Laden zweier zuſammengehöriger Zylinder dauert eine halbe Stunde. Man macht nun am vordern Theile des Roſtes etwas Torffeuer. Nach etwa einer Stunde zeigt ſich aus den Gasröhren etwas weißlicher Rauch, man ſchiebt dann einen Theil des Feuers auf dem Roſte nach hinten, und heizt bloß vorne und hinten weiter, und zwar ſo, daß an beiden Stellen immer zehn bis zwölf Torfſtücke im Glimmen ſind. Man vermeidet möglichſt das Aufflammen; in jedem Falle darf die Flamme nicht bis an die Zylinder reichen. Etwa $4^{1}/_{2}$ — 5 Stunden nach dem erſten Anheizen beginnt die Deſtillation vollſtändig, der weiße Rauch wird mehr gelblich und brennt mit blauer Flamme; es riecht ſcharf empyreumatiſch. Jetzt muß beſonders große Sorgfalt auf den gleichmäßigen Fortgang der Feuerung angewendet

werden. Nach ſieben Stunden zieht man einen Probeſtab heraus, zerbricht ihn an mehreren Stellen, um diejenigen zu erkennen, wo die Verkohlung noch zurück iſt; an dieſe Stellen ſchiebt man dann das Feuer und läßt es an den andern ausgehen. Wenn die Operation zu Ende geht, werdeu die entweichenden Gaſe ungefärbt; man verſchmiert dann die Ritze des Vorſetzers noch ein Mal, und gibt kein Brennmaterial mehr auf. — Für Jagdpulver leitet man das Feuer ſo, daß die Operation bis eilf Stunden dauert; für geringere Sorten heizt man von dem Beginne der Deſtillation ſtärker, ſo daß ſie nur acht bis neun Stunden dauert. Man läßt die Zylinder über Nacht erkalten, räumt dann ſorgfältig den Lehm der Verſchmierung weg, und öffnet den Vorſetzer. Die Kohle füllt den Zylinder nur noch halb; ſie wird heraus und ſchnell in eigene Dämpfer gebracht. Zwei Zylinder nehmen bei Anwendung feiner Zweige zu Jagdpulver, etwa 240 — 280 Pfd. 6 Prozent waſſerhältiges Holz auf, und geben 84 — 95 Pfd. Kohle; bei den groben Zweigen für gewöhnliche Kohle zu Kriegspulver faſſen die Zylinder bis 300 Pfd. Holz. Brände und nicht gut verkohlte Stücke werden bei der nächſten Operation in die Mitte des Zylinders eingeſetzt.

In Schweden hat man vorgeſchlagen, den Zylindern während des Verkohlens eine Drehung um die horizontale Axe zu geben. Ihre Länge wurde auf 3³/₄ Ellen, die Weite auf 25″ feſtgeſetzt, wobei ſie die Kohle zu 2 Zentner Pulver faſſen könnten. Sie ſollen alle halbe Stunde um 90° gedreht werden. Man glaubt dabei mit geringerer Heitzung gleichmäßigere Reſultate zu erhalten, indem die inwendigen Stücke durch das Rollen ſpäter auch noch außen an die Zylinderwand zu liegen kommen würden.

Gute braune Kohlen haben gelbbraune Adern, ſind glatt und zart. Sie zeigen viel Quer- aber keine Längenriſſe, klingen nicht ſo wie die ſchwarzen, laſſen ſich in dünnen Stücken biegen, ſehen zerrieben wie verſchoſſener ſchwarzer Sammet aus. Sie brennen mit kleiner gelblich und bläulichen Flamme, während ſtark gebrannte nur glühen; in Ätzkali iſt derlei Kohle faſt ganz löslich.

Die nach der gewöhnlichen Verfahrungsweiſe bereitete Kohle muß in langen klingenden Stäben ſeyn, und einen reinen Bruch

haben, welcher das Holzgefüge ſehen läßt. Die Oberfläche muß glatt, aber nicht mit Glanzruß überzogen ſeyn, der ſchwer entzündlich iſt, und welcher durch Niederſchlagung und darauf folgende gänzliche Verkohlung der in ihrem Abzuge zum Theil gehemmten dampfförmigen Produkte entſtanden iſt. Derlei Stücke müſſen daher ausgeſchieden oder davon befreit werden, ſo wie auch alles Kohlenklein gänzlich oder doch für ſchlechte Pulverſorten zur Seite geſchafft wird.

Kohle, welche ſtatt bei abgehaltenem Luſtzutritt mit Waſſer gelöſcht wurde, wird, wenn ſie nicht gleich zum Verbrauche genommen wird, als verwerflich angeſehen, indem ſie, längere Zeit in Magazinen aufbewahrt, eine für die Kraft des Pulvers nachtheilige Veränderung erleidet; dieſes gilt um ſo mehr von der braunen Kohle, die noch einen Theil ihres vegetabiliſchen Charakters beibehalten hat. Würde auf dieſe Art behandelte Kohle dem Gewichte nach eingeliefert und ſogleich verbraucht werden, ſo müßte die Quantität des zurückgehaltenen Waſſers, die öfters auf 20—25 Prozent vom Gewichte der Kohle ſteigen kann, ausgemittelt werden, um das Doſirungs-Verhältniß nicht zu ſtören. Obwohl es als zweckmäßig erkannt iſt, die Kohle gleich, ſo wie ſie bereitet wurde, anzuwenden, was auch, um Pulver von beſonderer Güte anzufertigen, immer befolgt wird, ſo iſt man doch in Bezug von Kriegspulver gezwungen, einige Vorräthe zu haben, welche an einem trockenen, von Weſtwinden geſchützten Orte aufbewahrt werden ſollen. Kohle, welche nach längerer Aufbewahrung ſich ſo verſchlechtert zeigte, daß ſie ſich zerbröckelt hätte, muß in jedem Falle ausgeſchieden werden.

Ehe man endlich zur Verarbeitung der Kohle ſelbſt ſchreitet, was aber niemals früher geſchehen darf, ehe man ſie wirklich zum weiteren Verbrauche nothwendig hat, muß dieſelbe auf das ſorgfältigſte ausgeleſen werden, damit nicht erdige oder ſteinige Theile darunter bleiben, die unter den Stampfern der Mühle Funken geben und Exploſionen herbeiführen könnten. Dieſes müßte von den Arbeitern durch ein wirkliches Ausleſen mit der Hand verrichtet werden. Auf eine beſondere Art verfuhr man im Augenblicke einer beſchleunigten Fabrikation. Nachdem nämlich die ganzen größeren Stücke mit der Hand ausgeleſen waren, und ſich bereits

eine hinlänglich große Menge des Überreſtes geſammelt hatte, wurde dieſer mit Schaufeln gegen den Wind auf einer eigenen Plattform geworfen. Dieſe Plattform war 3′ über der Erde erhaben, nach allen Seiten etwas abhängig und mit wohl verbundenen Ziegeln oder Backſteinen gepflaſtert, ſo daß man ſie leicht abkehren und ſehr rein halten konnte. Durch dieſe Operation wurden Steine, Erden, ſelbſt Brände und auch der Staub vollſtändig getrennt, und die Kohle fiel ſehr rein auf die Seite, von woher man ſie warf. Die Arbeiter, deren zwei an einem ſchönen Tage wenigſtens 2000 Pfd. Kohle reinigen können, müſſen Kopf und Hals mit Leinwand verbunden haben, und von einer Maske mit Glasaugen Gebrauch machen.

Die friſch bereitete Kohle hat ein ſehr großes Abſorptions-Vermögen für gasförmige Körper, welches bei übrigens gleicher Natur der Kohle und deren Bereitungsart im geraden Verhältniſſe mit der dargebotenen Fläche ſteht; daher ſich dasſelbe größer zeigt nach der Verkleinerung als an ganzen Stücken, mehr im grobgepulverten lockern als im ſtaubförmigen dichten Zuſtande. Bei der Abſorption der Gaſe durch poröſe Körper wird aber, wie bekannt, Wärme frei, und da hier der ſchlechten Leitungsfähigkeit der Kohle wegen dieſe Wärme nicht ſo ſchnell abgeleitet wird, ſo kann ſie ſelbſt bis zu der zur Entzündung der Kohle nöthigen Erhitzung ſteigen. Hiezu gehören wohl größere Quantitäten von Kohle; es kann ſich aber auch bei kleineren ereignen, wenn durch plötzliches Bloßlegen einer vergrößerten Oberfläche, wie es beim Zerſtoßen der Fall iſt, dieſe Abſorption begünſtiget wird. Daraus erklärt man ſich auch die vielen Unglücksfälle, die beſonders damals Statt fanden, als alle drei Beſtandtheile zugleich im unzerkleinerten Zuſtande in die Stampfmühlen gebracht wurden, aus welcher Urſache man dann auch anfing, die Kohle zuerſt allein, und an manchen Orten noch obendrein mit Waſſer befeuchtet zu verkleinern. Auch Beiſpiele von Entzündung der Kohlen ohne Stoß oder ſonſtige Friktion durch bloße Aufhäufung und Bloßlegung an der Luft von größeren Quantitäten gibt es viele. So ereignete ſich ein Fall in einer engliſchen Fabrik mit 2000 Pfd. Kohlen, welche an der Luft gelegen hatten, verführt, ausgeladen, des Nachts liegen gelaſſen und ſodann des Tags darauf ge-

pulvert wurden; in dieſem Zuſtande ſchüttete man ſie auf einen Haufen, und den folgenden Tag ſtand das Gebäude in Flammen. Nach Huberts Verſuchen gehören zu einem ſolchen Erfolge wenigſtens 30 Pfd. von ganz friſch gebrannten Kohlen, und deſto größere Quantitäten, je länger ſie ſchon der Luft auslagen. Die Entzündung tritt nach eilf bis zwölf Stunden ein, einige Zolle unter der Oberfläche, weil dort die Abſorption noch groß genug iſt, auch zugleich die Wärme beſſer zuſammengehalten wird als an der ausſtrahlenden Oberfläche. Die ſchwarze Kohle zeigt ſich wirkſamer als die braune; nach neuen franzöſiſchen Verſuchen ſoll erſtere im Maximum 15 Prozent Feuchtigkeit aufnehmen, während ſie bei letzterer nur 7 beträgt.

Läßt man die Kohlen nach ihrer Bereitung einige Zeit, mindeſtens fünf bis ſechs Tage, in Stücken liegen, ſo erhitzen ſie ſich ſpäter beim Kleinen nicht mehr bis zur Entzündung, weil ſie dann ſchon Zeit gehabt haben, in ihren Poren eine große Menge Luft allmählich aufzunehmen. Obwohl das Mengen der Kohle mit Schwefel und Salpeter das Abſorptions-Vermögen bedeutend vermindert, ſo iſt es doch ſelbſt an dem daraus gefertigten Pulver noch immer zu bemerken. Je weniger ſchwarz übrigens die Kohle, je dichter das Korn, je größer dasſelbe, deſto geringer iſt dieſe Einwirkung.

B. Doſirung des Pulvers.

Nach dem Vorhergehenden ſind Salpeter, Schwefel und Kohle diejenigen Stoffe, die zu dem beabſichtigten Zwecke ein Quantum Gas von hoher Temperatur in hinlänglich kurzer Zeit zu liefern, nicht nur die tauglichſten ſind, ſondern es wurde auch erſichtlich, daß weder der eine noch der andere Beſtandtheil hinweggelaſſen werden dürfe, noch daß einer derſelben durch einen anderen Stoff erſetzt werden könne.

Es bleibt jetzt noch übrig, das Nothwendige über das quantitative Verhältniß anzuführen, nach welchem die genannten drei Stoffe genommen werden müſſen. Schon in ältern Schriften findet man das Verhältniß von Salpeter, Schwefel und Kohle mit 6 : 1 : 1 angegeben. Vielfach iſt man in verſchiedenen Orten und Zeiten davon abgewichen, immer aber bis auf kleine Abwei-

chungen darauf zurückgekommen in Folge ſorgfältig angeſtellter Verſuche.

In folgender Tabelle ſind die auf 100 Theile Schießpulver berechneten Verhältniſſe der Beſtandtheile eingetragen, wie ſie in verſchiedenen Ländern eingeführt ſind.

	Salpeter.	Schwefel.	Kohle.
Öſterreichiſches Scheibenpulver	75.47	11.32	13.21
» Musketen- und Stückpulver	75	12	13
» Sprengpulver	60.194	18.447	21.359
Italieniſches Kriegspulver	76	12	12
» Jagdpulver	73.33	8.57	18.2
» Sprengpulver	70	18	12
Engliſches Kriegspulver	75	10	15
» Pulver von Datford	75	8	17
» » » Tunbridge	76	9 5	14.5
» » » Hounslow	78	8	14
Franzöſiſches Kriegspulver	75	12.5	12.5
» Jagdpulver v. Stampfmühlen	78	10	12
» » von Angoulême u. Le Bouchet	80	10	14
» rundes Pulver, von Eſſonne ehemals	74	10	16
» Sprengpulver	62	20	18
» Handelspulver	62	18	20
Schwediſches Pulver	75	9	16
Berner Pulver	76	10	14
Preußiſches Pulver, neues Verhältniß	75	11.5	13.5
» » altes »	75	10	15
Ruſſiſches Pulver	75	10	15

Unter den zu dieſem Zwecke angeſtellten Verſuchen verdienen insbeſondere jene von Prouſt angeführt zu werden. Dieſer ſuchte zuerſt auszumitteln, welche Quantität von Kohle gerade hinreichend ſey, eine beſtimmte Menge Salpeter vollſtändig zu zerſetzen, unter Berückſichtigung der dazu erforderlichen Zeit. Er verbrannte nach der oben bei den Verſuchen über die tauglichſte Pulverkohle angegebenen Methode 60 Grane Salpeter mit wach-

ſender Quantität von Kohle, und fand $^1/_6$ derſelben gerade hinreichend, dieſe Zerſetzung vollſtändig zu bewirken, indem bei kleinern Quantitäten noch unzerſetzter oder nicht vollkommen zerſetzter Salpeter als ſalpetrigſaures Kali im Rückſtande blieb. Die Dauer des Verbrennens wurde zwar durch noch größere Mengen von Kohle noch verkürzt, was wohl bis auf eine gewiſſe Grenze wünſchenswerth wäre; da aber, wie aus dem Folgenden zu erſehen iſt, die Menge des entwickelten Gaſes nur in ſo weit vermehrt wird, als Kohlenoxydgas ſtatt kohlenſaurem Gaſe erzeugt wird, womit aber zum Nachtheil der Spannung des Gasquantums eine mindere Temperaturerhöhung verbunden iſt; da ferner bei zu großer Menge der Kohle der überſchüſſige Theil derſelben gar nicht mehr auf Koſten des Sauerſtoffes des Salpeters verbrennen und ſomit Gas liefern könnte, daher nur als unnütze Laſt die nähere Berührung der wirkſamen Beſtandtheile vermindert, endlich auch noch den nachtheiligen Einfluß für die Feſtigkeit des Korns und die Konſervation bei Aufbewahrung des Pulvers haben müßte, ſo konnte das Verhältniß von $^1/_6$ Kohle als das tauglichſte angeſehen werden, um ſo mehr, da die noch fehlende Raſchheit des Verbrennens durch den Zuſatz von Schwefel noch erreicht werden kann. Dasſelbe Verhältniß fand Prouſt auch bei Anwendung anderer Kohlenarten.

In Bezug der Quantität und Qualität der Gaſe, die beim Verbrennen dieſer Miſchungen ſich entwickelten, ergab ſich Folgendes:

	Kohle	liefern Kubikzoll Gas				
		Salpetergas.	Stickgas.	Kohlenſaures Gas.	Kohlenoxyd- u. Kohlenwaſſerſtoffgas.	Summe.
80 Grane Salpeter gemengt mit	$^1/_7$	11	17.5	34	—	62.5
	$^1/_6$	14	24.5	38	—	76.5
	$^1/_5$	14	24.5	34	4	76.5
	$^1/_4$	14	24.5	30	8	76.5
	$^1/_3$	14	24.5	30	20	86.5
	$^1/_2$	12	24.5	30	20	86.5

Das erſte Miſchungsverhältniß iſt offenbar zu ſchwach an Kohle, weil es wenig Stickgas und zugleich weniger Kohlenſäure liefert als das zweite, in Folge des nicht vollkommen zerſetzten Salpeters. Dieſes zweite, worin die Kohle $^1/_6$ des Salpeters beträgt, erſcheint als das vorzüglichſte; denn obſchon bei größerem Verhältniſſe die Summe der Gaſe im Ganzen wächſt, ſo nimmt doch die Menge des kohlenſauren Gaſes ab, was nicht ſo vortheilhaft ſeyn kann; denn die hier gebildeten Gaſe ſind durch Einwirkung der Kohle auf das hygroſkopiſche Waſſer und auf die Kohlenſäure ſelbſt entſtanden, was aber auf eine weniger hohe Temperatur ſchließen läßt, als wenn die Kohle zu Kohlenſäure verbrennt.

Es zeigt ſich demnach, daß mit $^1/_6$ der Kohle dasjenige Maximum an Gas geliefert werde, deſſen Entwicklung zugleich von der höchſten Wärmeentbindung, die durch Kohle und Sauerſtoff hervorgebracht werden kann, begleitet iſt.

Derſelbe Chemiker hat ſich auch mit der Frage über die zweckmäßigſte Quantität des Schwefels beſchäftiget; und die Reſultate der darüber gemachten Verſuche ſtellen das günſtigſte Verhältniß des Schwefels zu $^1/_6$ des Salpeters heraus, bei welchem in der kürzeſten Verbrennungszeit die verhältnißmäßig größte Menge an Gas ſelbſt bei verſchiedenen Quantitäten Kohle erzeugt wird.

Die folgende Tafel enthält nach den Verſuchen die Quantität des erzeugten Gaſes bei der Verbrennung von gleichen Quantitäten des verſchiedenen Pulvergemenges:

Pulver.	Zuſammenſetzung.			Erzeugtes Gas in Kub.''
	Salpeter.	Schwefel.	Kohle.	
	70	12	18	107
100	73,2	12,2	14,6	100
	75	12,5	12,5	113
	76,2	12,8	11	112

wornach ſich ebenfalls das Verhältniß: 6 : 1 : 1 als das günſtigſte ausweiſet. Nach dieſer auf experimentellem Wege gemachten Aus-

mittlung wird man demnach durch Änderung des Miſchungsverhältniſſes weder eine größere Menge gasförmiger Produkte unter der höchſtmöglichen Temperatur, noch eine ſchnellere Entwicklung derſelben zu bewirken im Stande ſeyn. Auch das ſtöchiometriſche Verhältniß der Beſtandtheile, in der Vorausſetzung berechnet, daß die ſämmtliche Kohle in Kohlenſäure verwandelt wird, ſtimmt mit jenem durch die Erfahrung gegebenen überein, indem für dieſe Verbrennung zu 1 Atom Salpeter 1 Atom Schwefel und 3 Atome Kohle gehören, woraus 2 Atome Stickſtoff, 3 Atome Kohlenſäure und 1 Atom Schwefelkalium entſtehen. In Gewichtstheilen ausgedrückt, gibt dieſes 74,71 Salpeter, 13,44 Kohle und 11,85 Schwefel, und als Verbrennungspunkt für 100 Gran Pulver 32,8 K. Z. Stickgas, 98,2 K. Z. kohlenſaures Gas, und 40,74 Gr. Schwefelkalium.

Auch in der gewöhnlichen Zuſammenſetzung des Bergwerkspulvers, wenigſtens von manchen Ländern, findet man eine Übereinſtimmung mit der Theorie. Wird nämlich das Verhältniß ſo genommen, daß die Kohle zum Theil zu Kohlenoxydgas und zum Theil zu Kohlenſäure verbrennt, der Schwefel aber zweifach Schwefelkalium bildet, ſo müſſen auf 2 Atome Salpeter 4 At. Schwefel und 9 At. Kohle genommen werden, was nach gemachter Subſtitution für 100 Theile 63,6 Salpeter, 20,0 Schwefel und 16,7 Kohle gibt.

Das in Frankreich eingeführte Bergwerkspulver weicht ſehr wenig von dieſem berechneten ab, — mehr iſt dieſes der Fall mit dem in Öſterreich eingeführten Sprengpulver. Das Reſultat iſt hiebei wohl eine größere Quantität Gas, aber dieſer Vortheil wird durch die weniger hohe Temperatur bei der Verbrennung zu Kohlenoxyd wieder aufgehoben. Eine Pulverſorte nach dieſer Zuſammenſetzung würde wegen des Überſchuſſes an Schwefel zu nachtheilig auf das Material der Feuerwaffe wirken, und bleibt daher von der Anwendung hiezu ausgeſchloſſen. Zu dem Zwecke jedoch, den ſeine Benennung angibt, zeigt es ſich als vollkommen brauchbar, empfiehlt ſich auch durch ſeine Wohlfeilheit, ſo wie durch den Umſtand, daß es der Feuchtigkeit weniger unterworfen iſt.

Übrigens iſt für dieſe nach den Atomverhältniſſen gemachten Rechnungen zu bemerken, daß hier die Kohle als reiner Kohlen-

ſtoff angeſehen, und nicht auf die Aſche gebenden Beſtandtheile Rückſicht genommen iſt; ferner wird dabei auch der Waſſerſtoff nicht beachtet, welchen ſelbſt die ſchwarze Kohle, wenn ſie nur nicht zu ſtark geglüht wurde, enthält, auch der Umſtand außer Acht gelaſſen, daß das Pulver niemals ganz frei von Feuchtigkeit iſt, welche zerſetzt mit beiden Beſtandtheilen in Wirkſamkeit tritt. Endlich wäre, damit die chemiſche Reaktion nach der gemachten Berechnung völlig genau Statt finde, eine Zertheilung der Stoffe bis auf einen ſolchen Grad von Feinheit nothwendig, der durch die vollkommenſte Verkleinerungs- und Miſchungsmethode nie erreicht werden kann; woraus ſich die geringen Abweichungen von ſelbſt erklären.

Es muß daher insbeſondere auf die mechaniſche Bearbeitung die größte Aufmerkſamkeit verwendet werden. Je höher dieſe dem chemiſchen Akte vorausgehende mechaniſche Vorbereitung geſteigert iſt, deſto vollkommener wird auch die chemiſche Zerſetzung ſelbſt und hiernach die Wirkung erfolgen. Auch die Erfahrung ſtimmt damit überein, indem ſie beſtätiget, daß Verkleinerung, Mengung, Verdichtung, Größe des Kornes, Zuſtand der Oberfläche u. dgl. einflußreicher ſind, als ſelbſt kleine Abweichungen im Doſirungsverhältniſſe.

C. Fabrikation des Pulvers.

Die Fabrikation des Pulvers zerfällt a) in die vorläufige Verkleinerung der Beſtandtheile, b) in die Mengung und Verdichtung derſelben, c) in das Körnen der Pulvermaſſe, d) das Poliren, und e) das Trocknen des gekörnten Pulvers.

a) Von der Verkleinerung der Beſtandtheile.

Früher brachte man die drei Subſtanzen in dem Gewichtsverhältniſſe, nach welchem das Pulver erzeugt werden ſollte, zugleich in dieſelben Stampfmühlen, welche für das Mengen und Verdichten der Maſſe die Beſtimmung hatten, und vereinte dieſe Vorbereitungsarbeit mit der darauf folgenden Operation des Mengens. Da man aber hiedurch im Anfange des Stampfens viele Exploſionen durch Selbſtentzündung der Kohle herbeiführte, ferner da man die Einmengung fremder Stoffe in die unzerkleinerten

Zum Verkleinern des Schwefels hat man in Frankreich eine ähnliche, von Champy dem älteren vorgeſchlagene Maſchine. Ein vertikaler eiſerner, gerippter Zylinder, der ſich in einem hohlen, ebenfalls gerippten Zylinder um ſeine Axe dreht, verkleinert den Schwefel oberflächlich, indem dieſer von oben nach unten durchgeht; unten wird er durch ein krummes Rohr in eine hölzerne, horizontal ſich drehende Trommel, die mit Kugeln gefüllt iſt, gebracht; ein ſtarker Luftzug, durch einen Ventilator erzeugt, ſtrömt auch hier durch die Trommel. In 12 Stunden verkleinert die Maſchine 500 Kilogramme.

Die Verkleinerung in Trommeln mit Kugeln hat den Übelſtand, daß Metalltheile abgerieben werden und die Subſtanzen verunreinigen. Daher wendet man Bronze von großer Härte an (75 Kupfer und 25 Zinn), ohne dieſen Übelſtand gänzlich zu heben. Die Kugeln ſcheinen mechaniſch und chemiſch angegriffen zu werden. Daß erſteres Statt findet, ergibt ſich aus Aubert's Angabe, der auch bei der Kohle, wenn ſie mit Bronzekugeln gemahlen wird, abgeriebene Metalltheile fand; die chemiſche Einwirkung aber geſchieht vorzugsweiſe durch die Einwirkung des Schwefels auf das Kupfer.

Endlich bediente man ſich auch der Walzmühle zum Verkleinern der Subſtanzen. Sie iſt ſehr wirkſam, hat aber den Fehler, daß ſie ſehr viel von den Subſtanzen verſtäubt. Sie eignet ſich daher wohl zum Verkleinern des Salpeters und des Schwefels, aber kaum zu dem der Kohle. Die Mühle hat im Allgemeinen diejenige Einrichtung, deren im Folgenden bei den Mühlen zum Mengen und Verdichten der Maſſe gedacht werden wird. Nur bewegt ſie in dem gegenwärtigen Falle zugleich ein Sieb oder einen Sichtbeutel, der dem in den gewöhnlichen Mahlmühlen üblichen ähnlich iſt, und durch welchen der ſtaubförmige Theil von den noch darin befindlichen gröbern Stücken geſondert wird.

b) Mengen und Verdichten.

Die Operation des Mengens wird gewöhnlich mittelſt Stampfmühlen, Mengtrommeln oder Walzmühlen ausgeführt.

Der weſentliche Theil einer Pulver-Stampfmühle beſteht aus einer Reihe von Stampflöchern (Ankerlöchern), die in einen

Block aus Eichen- oder Buchenholz (Ankerblock genannt) ausgehöhlt ſind, und in deren jedes ein Stampfer oder Schießer fällt, welcher, durch Rahmen in vertikaler Richtung erhalten, mittelſt der Hebedaumen von einem Wellbaume bei einer Umdrehung zwei- bis dreimal gehoben wird. Den weiteren Mechanismus einer ſolchen durch Waſſerkraft bewegten Mühle, als Verbindung des Wellbaumes mit dem Waſſerrade durch Getriebe u. ſ. w. ſ. in dem Artikel »Mühle«, ſo wie in dem Art. »Stampfwerke«. In den Boden eines jeden Stampfloches wird ein Stück hartes Holz eingeſetzt, damit die Stöße auf die Hirnſeite desſelben geſchehen. Die Stampfer oder Schießer ſind von parallelepipediſcher Form aus Buchenholz, in einigen deutſchen Fabriken auch aus Ahorn, und am unteren Theile mit einem birnförmigen Auſatze oder Büchſe von Bronze vorgeſchuhet. Die Form der Stampflöcher iſt ungefähr ſphäriſch, ſo daß die Höhlung mehr als eine halbe Kugel bildet.

Hiedurch geſchieht es, daß die Maſſe an den Wänden des Stampfloches hinaufgetrieben wird, wornach ſie ſich überlegt und unter die Stampfer zurück fällt. Auf dieſe Art iſt eine regelmäßige Bewegung der Stoffe bedingt, wodurch alle Theile der Einwirkung der Stampfer ausgeſetzt werden; auch kann bei dieſer Einrichtung das ſogenannte »auf den Grundſtampfen« nicht ſo leicht eintreten, wo zwiſchen dem Stampfer und dem Boden des Stampfloches kein Satz ſich befindet, was bei einiger Dauer durch die entſtehende Erhitzung gefährlich werden könnte.

Gewöhnlich hat eine Mühle zwei Stampfſätze, jede von 7—10 Stampflöchern; mehr, wie es früher gebräuchlich war, mit einander zu verbinden, iſt nachtheilig, der großen Erſchütterung wegen, die hiedurch verurſacht wird. Die Mühle ſteht in einem Hüttengebäude, deſſen Wände nur wenig Widerſtand leiſten dürfen, um die Wirkung einer zufälligen Exploſion nicht zu groß werden zu laſſen. Es beſtehen daher die Wände gewöhnlich aus ganz niederen Mauern mit hölzernen Ständern, die von außen mit Bretern verſchalet ſind. Dem Dache gibt man eine große Neigung, um den Ablauf des Waſſers zu befördern und das Liegenbleiben des Schnees möglichſt zu verhindern. Stampfmühlen dieſer Art, in denen ein 67½ Pfund ſchwerer Stampfer oder

ſer ſodann, da es ſalpeterhaltig wird, zum Befeuchten tauglicher iſt als gewöhnliches. Auch die Kruſte, die ſich von Zeit zu Zeit an dem Bronzebeſchlag der Stampfer anſetzt, wird nicht durch Abklopfen u. dgl., was das Lockerwerden derſelben verurſachen könnte, hinweggeſchafft, ſondern dadurch, daß man dieſelben in eigenen mit Waſſer gefüllten Gefäßen über den zugedeckten Ankerlöchern die Nacht hindurch ſtehen läßt, und dann am folgenden Tage reiniget und trocknet.

Die Dauer des Stampfens iſt verſchieden. In Frankreich war ſie ehemals auf 24, dann 21 Stunden feſtgeſetzt; als man ſodann den Schwefel und die Kohle für ſich verkleinerte, ſo verkürzte man die Stampfzeit ohne Nachtheil auf 14 Stunden, wovon 4 auf Umſetzen, Befeuchten u. ſ. w. zu rechnen ſind. Dieſes gilt für Kriegspulver, für Bergwerkspulver genügt die Hälfte der Zeit; Jagdpulver aber wird auf dieſe Weiſe nicht erzeugt.

Nach der gegenwärtigen Einrichtung iſt das Gewicht der Stampfer 40 Kilogramme, die Höhe, auf welche dieſelben gehoben werden, 0,36—0,40 Meter, und die Anzahl der Stöße im Allgemeinen 55—60 in der Minute. In Öſterreich iſt die Stampfzeit auf den Neuſohler Stampfen auf 31—55 Stunden für Scheiben- oder Jagdpulver, auf 24—44 Stunden für das Musketen- und Stuckpulver, auf 16—30 St. für das Bergwerks- oder Sprengpulver; auf den deutſchen Stampfen iſt dieſelbe auf 60, 48, 36 Stunden für die drei genannten Pulvergattungen feſtgeſetzt. Da es aber nicht eigentlich auf die Dauerzeit, ſondern vielmehr auf die Anzahl Schläge ankommt, ſo iſt dieſe auf 64, 48 und 32 Tauſend in dieſen drei Fällen feſtgeſetzt, wozu ungefähr die obige Zeit erforderlich iſt.

Bei den Werken der neueren Einrichtung iſt ganz derſelbe Vorgang auf den Stampfmühlen, wie er hier aufgezählt wurde; nur werden die Beſtandtheile in ſchon verkleinertem Zuſtande in die Stampflöcher eingetragen, welche Verkleinerung, wie oben angeführt wurde, in den Verkleinerungstonnen vorgenommen wird, was eigentlich das Weſentliche der Werke neuer Art ausmacht. Die Zeit der Bearbeitung iſt in dieſem Falle auf 36 Stunden feſtgeſetzt, die Menge des Anfeuchtwaſſers beträgt hiebei nur 4—9 Prozent.

Digitized by Google

Um den Nachtheil der veränderlichen Waſſerhöhe, welche auch die Geſchwindigkeit der Schläge ändern würde, zu vermeiden, ſo iſt in vielen Fabriken ein eigener Stoßzähler, nach Art eines Uhrwerkes mit der Axe des Wellbaumes in Verbindung, deſſen Zeiger die Anzahl der Hunderte und Tauſende der Umdrehungen, mithin auch die Anzahl der gemachten Stöße oder Schläge angibt, ohne daß der Arbeiter ſelbſt zu demſelben gelangen und eine abſichtliche Verkürzung herbeiführen kann. An manchen Orten iſt auch die Einrichtung getroffen, daß, wenn die beſtimmte Anzahl Schläge gemacht ſind, die Waſſerſchütze niederſinkt und ſo die weitere Einwirkung der Stampfer unterbricht.

Statt die Stampflöcher in einem eichenen Block ausgehöhlt zu haben, ſo bedient man ſich auch eigener metallener Mörſer, wie in Italien. Eine nothwendige Bedingniß hiebei iſt, feſte Grundlage unter denſelben, was übrigens auch für den ausgehöhlten Baum nicht vernachläßigt werden darf. Die Stöße würden in dieſem Falle nicht ſo ausgiebig ſeyn, und das Pulver eine bei weitem mindere Güte erhalten, wie es die Erfahrung beweiſet.

Auf den Pulvermühlen, welche das berühmte Berner Pulver geben, wird die Maſſe eben ſo bearbeitet, nur daß anſtatt Stampfer Hämmer angewendet werden, die ſchwerer ſind als die erſteren, 9″ hoch gehoben und 85 Mal in der Minute ſchlagen.

Durch dieſe Operation wird nicht nur eine innige Mengung der drei Subſtanzen, ſondern auch die Verdichtung der Maſſe bis auf einen gewiſſen Grad erzielt. In Öſterreich wird dieſe erhaltene Maſſe noch ferner mit Waſſer befeuchtet und feſt in die Stampflöcher der ſogenannten Kornſtampfe eingedrückt. Dieſe Kornſtampfe unterſcheidet ſich von der früheren Neuſohler, der man auch den Namen Staubſtampfe gibt, nicht weſentlich. Hier läßt man nun den Stampfer in jedem Stampfloche anfangs mittelbar auf den Satz einwirken, indem man ein eichenes Bret darauf legt, zuletzt aber unmittelbar auf denſelben ſchlagen. Nach 6000 Schlägen auf dieſer Stampfe hält man den Satz hinlänglich bearbeitet, um ihn der folgenden Operation des Körnens zu unterwerfen. Die Maſſe kommt im Allgemeinen in Kuchen oder Stücken aus den Stampfmühlen, bei den Schweizer Hammerlöchern aber in nußgroßen Stücken.

Eine andere Methode des Mengens iſt die mittelſt eigener Miſchtonnen oder Mengtrommeln, ähnlich denen, in welchen die Verkleinerung der Subſtanzen vorgenommen wurde. Es iſt dieſes die ſogenannte revolutionäre Methode, wie ſie durch die außergewöhnlichen Bedürfniſſe des Krieges in Frankreich hervorgerufen, ſpäter aber wieder abgeſchafft wurde. Im Jahre 1822 wurde dieſelbe wieder eingeführt, iſt aber gegenwärtig nur mehr für das Jagdpulver beibehalten worden.

Dieſe Methode hat ſeit ihrer Einführung mancherlei Abänderungen erlitten. Gegenwärtig findet in le Bouchet folgende Einrichtung Statt. An einer Axe ſind drei Böden von Eichenholz in gleicher Entfernung von einander aufgeſchoben. Der Umfang iſt aus 12 Latten gebildet, die nach innen ſcharfkantig geformt ſind, mit der äußeren Fläche aber ſo flache Winkel bilden, daß ſich kein Satz darin feſtſetzen und der Einwirkung der Kugeln entziehen kann. Über die Latten iſt Leder geſpannt; die Länge und der Durchmeſſer iſt 1,2 Meter. Der Deckel, welcher die Öffnung zum Eintragen zu ſchließen hat, iſt aufgeſchraubt.

In jedes der Fächer kommen 25 Kilogramme Satz, im Verhältniß 5,5 der in den Verkleinerungstonnen nach obigem gemachten Miſchung aus Kohle und Schwefel zu 19,5 Salpeter, nebſt 60 Kilogr. bronzener Kugeln von 9 Millimeter im Durchmeſſer. Man dreht 25—30 Mal in der Minute durch 12 Stunden. Die Temperatur ſteigt hiebei auf 18° R. Hierauf wird der Deckel abgeſchraubt, ein Drahtſieb eingeſetzt und ſo durch Umwenden der Trommel der Satz von den zurückbleibenden Kugeln getrennt. Um das Stauben zu verhindern, iſt die Trommel mit einem hölzernen Gehäuſe umgeben. Will man nur das Verſtäuben beim Entleeren verhindern, ſo dient eine lederne Hülſe mit zwei Rahmen an beiden Enden, wovon die eine ſtatt des Deckels an der Trommel angeſchraubt wird, die andere mit dem Siebe verſehen, auf den untergeſtellten Kaſten paßt.

Dieſe mit Hülfe der Mengtrommel erhaltene Maſſe wird nun weiter noch verdichtet und in Kuchenform gebracht. Dieſes geſchieht auf folgende Art: Eine Kupferplatte von ungefähr 1 Meter Länge und $^1/_2$ Meter Breite wird mit einer 9 Millimeter dicken Schichte des mit 10 Prozent Waſſer angefeuchteten Pul-

verſatzes gleichförmig belegt, in eine hölzerne Rahme gebracht und mit feuchter Leinwand bedeckt. Darauf kommt eine zweite Kupferplatte mit Satzſchichte und feuchter Leinwand u. ſ. w. Hat man eine zweckmäßige Quantität von derlei Schichten aufgebaut, ſo werden ſie unter eine hydrauliſche oder auch eine Schraubenpreſſe gebracht, wodurch die Schichten bis auf 2 Millimeter zuſammengepreßt werden.

Zur Erreichung deſſelben Zweckes hat man auch eine eigene Art von Plättmühle (Laminoir), die aus drei Zylindern beſteht. Der oberſte, ſehr ſchwer von Gußeiſen, mit einem Kupfermantel überkleidet, der mittlere aus Holz, und der untere aus Kupfer. Ein Tuch ohne Ende umfaßt die beiden obern Walzen, ein zweites die untere. Die Bewegung wird dem untern Zylinder mitgetheilt, die andern bewegen ſich in Folge der Statt findenden Reibung. Die Pulvermaſſe gelangt durch einen Trichter zwiſchen die beiden Tücher, und wird von den Walzen von einer 20 Millimeter dicken Schichte auf 5 Millim. verdichtet. Der auf der andern Seite zum Vorſchein kommende Kuchen bricht durch ſein eigenes Gewicht ab, und fällt in den untergeſtellten Kaſten.

Endlich bedient man ſich zur Mengung der Beſtandtheile und zugleich zum Verdichten des gemengten Pulverſatzes der Walzmühlen oder ſtehender Mühlſteine (Mühlſteinmethode), welche im Allgemeinen dieſelbe Einrichtung haben, als wenn Verkleinerung der Subſtanzen ihr Zweck iſt. Auf einem horizontalen Lagerſteine laufen zwei ſcheibenartige Zylinder, Läufer, unter denen der Pulverſatz ausgebreitet iſt; ſie ſind mittelſt einer wagrechten Axe an einem vertikalen Baume befeſtiget, der mitten im Lagerſteine ſteht und um ſeine Axe bewegt wird. Streicher von Holz ſchleifen hinter den Läufern, und dienen die Maſſe umzurühren und unter die Läufer zurückbringen. Die bewegende Kraft ſind Pferde oder Waſſer. Im erſten Falle ſind ſie in der verlängerten Axe der Zylinder angeſpannt, wozu aber der Boden, worauf das Pferd geht, erhöht werden muß, oder es geht von dem vertikalen Baume ein Balken in ſchiefer Richtung gegen den Boden zu, wie in den ſchwediſchen Mühlen. Iſt Waſſer die bewegende Kraft, ſo trägt der Wellbaum ein Stirnrad, von dem aus die Bewegung der vertikalen Axe mitgetheilt wird (ſ. Art.: Mühlen, Bd. X,

S. 199). Die Diſtanz der Steine von der Rotations-Axe ſoll klein ſeyn, damit der zu beſchreibende Umfang deſto gekrümmter ausfalle. Da die Zylinder nach der Richtung der Tangente fortzugehen ſuchen, aber beſtändig in die Richtung der Krummen zurückgeführt werden, ſo entſteht eine quetſchende, zermalmende Wirkung, die zur Zerreibung und Miſchung ſehr vortheilhaft, aber auch gefahrbringend iſt. An manchen Orten bringt man die Zylinder in ungleichen Diſtanzen von der Rotations-Axe an, wodurch die Maſſe, welche ſich nach einwärts entfernt, und ſo der Wirkung des äußeren entzogen hat, die des inneren erleidet, und umgekehrt das aus dem Bereiche des inneren Gekommene ſich unter die Wirkung des andern ſtellt. Zu Wettern in Holland iſt die Entfernung der beiden Zylinder 67 und 93 Centimeter von der Axe. Das über der Mühle angebrachte Hüttengebäude iſt von Holz und von leichter Konſtruktion. Die Seitenwände und das Dach ſind mit Klappen verſehen, die ſich im Falle einer Exploſion öffnen, ſo wie auch die Thüre von innen nach außen zum Öffnen eingerichtet iſt, wodurch die Exploſionen weniger zerſtörend werden.

In der Mühle von Cambridge hat man die Einrichtung getroffen, daß im Falle einer Exploſion das Lager der Mühle mit Waſſer überſchüttet wird. Es befindet ſich nämlich über der Mühle ein Gefäß mit Waſſer, deſſen Boden durch einen Zapfen geſperrt iſt. Durch eine Hebelvorrichtung iſt das Gefäß zu öffnen, was erfolgt, wenn die Wirkung der Gaſe ihren Druck auf die innere Wand einer an dem andern Ende des Hebels angebrachten Tonne von Eiſenblech ausübt.

In Deutſchland und Belgien zermalmt man auf dieſe Art Salpeter und Schwefel, jeden für ſich; was die Kohle anbelangt, ſo gibt man ſie in ganzen Stücken auf die über das Lager bereits ausgebreiteten andern Stoffe. In England zermalmt man den Schwefel unter einem Zylinder, Kohle und Salpeter unter einem andern. In andern Etabliſſements bringt man die Materien grob zertheilt und ſchon gemengt auf die Mühle. Eine vorausgehende Mengung wird im Allgemeinen für das Vortheilhafteſte gehalten. von Holland gemachte Verſuche beſtätigen dieſes, wornach Pulver von vorzüglicher Qualität geliefert wurde, wenn die Subſtanzen

einzeln verkleinert und dann noch in Tonnen gemiſcht wurden, bevor man ſie auf das Lager brachte. Die auf der Tafel ausgebreiteten Subſtanzen werden durch eine halbe Stunde trocken zermalmt, um ihre Mengung zu erleichtern. In manchen Mühlen jedoch werden ſie ſchwach befeuchtet, um einer Gefahr vorzubeugen. Zur Fortſetzung der Arbeit wird die Maſſe ſodann mit 2 Prozent Waſſer angefeuchtet, was jederzeit wiederholt werden muß, ſobald ſich Staub auf der Oberfläche zeigt. Das Waſſer muß über die ganze Maſſe gleichförmig verbreitet werden, was entweder mittelſt einer Hand-Gießkanne geſchieht, oder durch eine hinter dem Zylinder angebrachte, durch ein Ventil verſchließbare Gießvorrichtung. Es muß ſorgfältig darauf geſehen werden, daß die Maſſe nicht zu trocken, noch zu feucht ſey; im erſten Falle hängt ſie ſich ſtark an die Läufer, und es kann durch die Reibung der bloßliegenden Stellen Explosion verurſacht werden. Im entgegengeſetzten Falle wird die Miſchung nicht innig, die Materien gleiten auf der Tafel nach der Richtung der Zylinder und entziehen ſich der Wirkung. Es muß daher der geeignete Moment zur Anfeuchtung nicht überſehen, und dieſe mit einer zweckmäßigen Menge Waſſer vorgenommen werden. Die Menge des Waſſers läßt ſich aber nicht genau beſtimmen, da ſie von der Witterung abhängig iſt; bei feuchter Witterung vermindert ſich dieſelbe, und dieſes um ſo mehr, wenn die Zylinder von Stein ſind, welche Feuchtigkeit abſorbiren und der Maſſe mittheilen.

Iſt endlich die Miſchung hinlänglich bewerkſtelliget, was der Arbeiter an dem ſalbenartigen Zuſtande der Maſſe erkennt, ſo ſchwächt er die Geſchwindigkeit der Bewegung; die Läufer preſſen dann während einer längeren Zeit die Theile der Maſſe, welche nach und nach unter ihre Wirkung kommen. Hiedurch wird die Maſſe verdichtet, und nimmt endlich die nöthige Konſiſtenz an, um gekörnt werden zu können. Damit die hiebei entſtehenden Kuchen eine zweckmäßige Dichte erhalten, iſt es nothwendig, nicht auf einmal eine große Quantität der Wirkung der Mühle auszuſetzen. Sie beträgt daher zwiſchen 20 und 30 Kilogramme. Die Dimenſionen der Läufer, Geſtalt und Materie derſelben, Gewicht und Geſchwindigkeit, endlich Größe der Ladung des Lagers wechſeln in verſchiedenen Ländern. Der Durchmeſſer varirt von

1,2 bis 2,6, in Sachſen iſt derſelbe ſogar nur 0,5 Meter. Die Geſtalt iſt gewöhnlich die eines Zylinders; in Sachſen hat man auch linſenförmige, in Preußen kegelförmige. Letztere Geſtalt, nämlich die eines abgeſtumpften, mit der Spitze nach innen liegenden Kegels, wurde von Botte und Riffault vorgeſchlagen, um jene gefährliche Reibung zu vermeiden, von der ſchon oben geſprochen wurde, und einen gleichen Druck nach der ganzen Dicke des Läufers auf das Lager zu erzwecken. Allein wenn auch auf dieſe Art die Gefahr vermindert wurde, ſo zieht man doch faſt allgemein die zylindriſchen vor, und läßt nur in den Achspfannen die erforderliche Spielung, um das Quetſchen zu vermeiden.

Die Materie, aus der die Läufer hergeſtellt werden, iſt Stinkſtein, der in der Gegend von Namur gefunden wird, Marmor, Kupfer, Gußeiſen, in welchem Falle bronzene Ringe dieſelben umfaſſen. Marmor und Stinkſtein iſt vorzuziehen, indem metallene oft auf ungleiche Weiſe ſich abnützen; die erſteren haben jedoch die Eigenſchaft, Waſſer zu abſorbiren, weßwegen die Menge des Anfeuchtwaſſers vermehrt werden muß, ſo wie auch den Nachtheil, bei einer vorkommenden Exploſion ganz zu Grunde zu gehen. Das Gewicht der Zylinder iſt ſehr verſchieden; an der Grenze ſtehen die in Sachſen mit 150 und die in Rußland mit 14000 Kilogramm. Gewöhnlich beträgt es 2500, auch 5000 Kilogramm.

Die Geſchwindigkeit der Zylinder verhält ſich verkehrt, wie ihr Gewicht. Wenn Waſſer die bewegende Kraft iſt, ſo machen die Zylinder 8 bis 10 Umdrehungen in der Minute, bei der Anwendung von Pferden auch nur die Hälfte. Am Ende aber wird zur Erreichung der gehörigen Konſiſtenz der Maſſe dieſe Geſchwindigkeit vermindert, wie ſchon oben angedeutet wurde. Die Quantität der Maſſe, die auf dem Lagerſtein aufgegeben wird, differirt wenig von 20 Kilogrammen. In Bouchet in Frankreich, wo bloß Kompreſſion erzielt wird, beträgt ſie jedoch auch 50.

Die Dauer der Operation hängt ab, von der Qualität des Pulvers, von der Dichte des Kuchens, die erhalten werden ſoll, ſo wie auch von der Menge Waſſer, die er enthalten darf. Maguin glaubt, daß bei einem Gewichte von 5000 Kilogramm $1\frac{1}{2}$ Stunde mit 8 Umdrehungen in der Minute zur Zerreibung der Subſtanzen genügen. Aber es liegt außer allem Zweifel, daß

die Dauer von 3, 4 bis 5 Stunden vorzuziehen ſey, indem die Verkleinerung bedeutender, die Miſchung inniger, der Kuchen dichter und endlich eine mindere Quantität Waſſer genügt, um die zum Körnen nöthige Konſiſtenz zu geben.

Wenn die Subſtanzen ſchon einzeln verkleinert wurden, ſo braucht man bis zur Bildung des Kuchens weit weniger Zeit. In Frankreich wendet man dieſe Methode für das Jagdpulver an. Nachdem Schwefel und Kohle mit einander in Verkleinerungstonnen pulveriſiret, und ſodann mit dem Salpeter in Miſchtonnen gemengt ſind, wird die ganze Maſſe mit 4 Prozent Waſſer unter dem Mühlſteine durch zwei Stunden bearbeitet. Die darnach gekörnte Maſſe wird neuerdings zerrieben und mit derſelben Menge Waſſer wieder durch zwei Stunden der Bearbeitung unter den Mühlſteinen ausgeſetzt, worauf neuerdings Körnung und Behandlung zwiſchen den Preßzylindern erfolgt. Nach dieſem wird mit dem Pulver erſt die für den Gebrauch beſtimmte Körnung und Glättung vorgenommen, wie es im Folgenden erklärt wird.

Eine andere Methode des Mengens, welche ſich zwar nicht bewährt hat, verdienet doch ihrer ſinnreichen Anordnung wegen hier erwähnet zu werden. Jede der drei für ſich gekleinten und geſiebten Subſtanzen befindet ſich in einem eigenen Trichter, deſſen untere Öffnung durch eine zylindriſche ſcharfe Bürſte, die ſich um ihre Axe dreht, geſchloſſen iſt. Bei dieſer Drehung der Bürſten um eine gemeinſchaftliche Axe ſtreift jede eine gewiſſe Quantität der im Trichter befindlichen Subſtanz auf ein gemeinſchaftliches Band ohne Ende, von wo ſie auf dieſe Art gemiſcht in einen gemeinſchaftlichen Kaſten fallen. Um das Verhältniß der Quantitäten zu erzielen, ſind entweder die Querſchnitte der Öffnungen in dem nothwendigen Verhältniß, z. B. 6 : 1, für die zwei Trichter, die Salpeter und Kohle enthalten, oder man ſucht bei gleichen Trichteröffnungen durch verſchiedene Umdrehungszeiten denſelben Zweck zu erreichen. Um die Mengung noch inniger zu machen, brachte C o n g r e v e, von dem dieſe Anordnung herrührt, die ganze Maſſe abermals in einen Trichter, und ließ dieſelbe nochmals durch eine Bürſte herausſtreifen, in ein Sieb bringen und daſelbſt durchpaſſiren.

Zuletzt ſoll noch der Methode, die Mengung auf naſſem Wege

Google

zu bewerkſtelligen, gedacht werden, die bei den aſiatiſchen Völkern von jeher gebräuchlich geweſen zu ſeyn ſcheint, und welche Caſſigny zuerſt in Europa angewendet hat. Der Salpeter wird in Waſſer aufgelöſet und Schwefel und Kohle, nach der gewöhnlichen Art gemengt, hinzugegeben. Man erhitzt nun die Maſſe unter Umrühren ſo lange, bis ſie etwa noch 15 Prozent Waſſer enthält, läßt ſie erkalten, wobei ſie noch 10 Prozent verlieret, und bringt ſie zur Verdichtung in Stampfmörſer oder unter die Walzmühlen, wornach ſie gekörnet wird. Man ſoll dadurch ſehr viel Zeit und Arbeit gewinnen, vor Gefahr ſicher ſeyn und ein in feuchten Räumen ſich beſſer haltendes Pulver erhalten. Nach Dr. M. Meyers wiederholt angeſtellten Verſuchen bewährt ſich dieſes jedoch nicht. Nach deſſen Angabe kann wohl auf dieſe Art Pulver bereitet werden, welches zwar luftbeſtändiger ſeyn dürfte, da die Poren der Kohle beſſer verſchloſſen werden, keineswegs aber die Dichtigkeit des gewöhnlichen erreichet; Erſparniß an Arbeit ſey nicht dabei, indem nur allein das Verkleinern des Salpeters wegfällt, aber nach der neuern Läuterungsart ohnedieß unnöthig wird. Der Gewinn an Stampfzeit geht ebenfalls wieder verloren durch das Einrühren von Schwefel und Kohle in den gelöſten Salpeter.

c. Körnen und Sortiren.

Weder in Form des Staubes, noch in größeren Stücken oder Kuchen kann das Pulver verwendet werden, ſondern nur in der Form von mehr oder weniger großen Körnern, die früher bloß eckig, gegenwärtig auch rund dargeſtellt werden, was die Operation des Körnens ausmacht. Hiedurch wird nicht nur das Miſchungsverhältniß der drei Beſtandtheile ſicherer beibehalten, als es bei Anwendung des Pulvers in Staubform der Fall ſeyn würde, wo durch das Schütteln auf dem Transporte am Ende doch zu befürchten bleibt, daß die Beſtandtheile nach ihrer Dichtigkeit ſich lagern würden, ſondern man erhält auch den Vortheil der beſſern Konſervirung, indem die Anziehungsfähigkeit des Pulvers für Feuchtigkeit im gekörnten Zuſtande viel kleiner iſt, als in Staubform, ſo wie endlich der mindern Gefährlichkeit auf Transporten u. dgl., da durch das Körnen das Durchſtauben durch Säcke und Fäſſer verhütet wird. Nebſtdem tritt durch die Körnerform die Mög-

lichkeit der hinlänglich raſchen Verbrennung des Pulvers ein, dieſer Hauptbedingung für die Wirkſamkeit deſſelben, indem die Flamme von dem zuerſt entzündeten Theile ſchnell durch die hinlänglich großen Zwiſchenräume der übrigen Puloermaſſe durchzudringen im Stande iſt, während dieß bei locker zuſammengehäuftem Staube viel ſchwerer und daher nach längerer Zeit erfolgt, bei dichtgepreßten Kuchen aber nur ganz langſam, ſchichtenweiſe, Statt finden wird.

Die gewöhnliche Methode, das Pulver zu körnen, beſteht darin, daß die erhaltene Maſſe, ſo wie ſie aus der Kornſtampfe kommt, mit Handhämmern zerſchlagen und dann durch Rohr-, Leder- oder Pergamentſiebe durchgedrückt wird. Es befindet ſich nämlich über einem länglichen Kaſten ein hölzerner Rahmen mit drei neben einander befindlichen Sieben, Schrotſiebe, in welche die gröblich verkleinerte Pulvermaſſe gegeben wird. Auf dieſelbe kommt eine linſenförmige Scheibe von hartem Holz (zuweilen auch mit Blei beſchwert), durch deren Gewicht bei der zweckmäßig vorgenommenen Bewegung des Rahmens mit den Sieben die Stücke in kleinere Theile zerbrochen und in Geſtalt verſchieden großer eckiger Körner durchgedrückt werden. Zur Erleichterung des Arbeiters, der die zweckdienliche Bewegung der Siebe zu machen hat, hängt der ſie aufnehmende Rahmen an Schnüren und einer Stange von elaſtiſchem Holze. An manchen Orten bedienet jeder Arbeiter nur ein an einer Schnur hängendes Sieb, an andern ſind die Siebe mehrfach; ſo daß unter dem beſprochenen Schrotſiebe, ſogleich Sortirſiebe mit angebracht ſind.

Die Sortirung des Korns geſchieht durch eigene meſſingdrahtene Siebe mit einer beſtimmten Anzahl Öffnungen auf den Quadratzoll, die den Namen Probmuſterſiebe führen, und zwar:

Nr.	1	für Scheibenpulver .	1225	Öffnungen aus Draht Nr.	10.
»	2	» Stuckpuloer . .	289	» » » » »	3.
»	3	» Musketenpulver.	529	» » » » »	7.
»	4	» Mittelſieb . .	441	» » » » »	6.
»	5	» Sieb zur Abſonderung des zu groben Korns . .	121	» » » » »	6.

Das feinſte Korn, welches durch das Sieb Nr. 1 gegangen iſt, hat auch den Pulverſtaub mitgenommen, daher es in das Staubſieb gebracht werden muß, wo der Staub durchgehet, das gekörnte Pulver aber liegen bleibt.

Die Anwendung der genannten Siebe iſt aus folgender ſchematiſchen Darſtellung erſichtlich:

Alles entſtandene Korn kommt in das Sieb Nr. 2.	Das liegengebliebene in Nr. 5.	liegengeblieben: zu grobes Korn		
		durchgegangen: echtes Stuckkorn	66.67	Stuckpulver.
	Das durchgegangene in Nr. 3. — Das liegengebliebene in Nr. 4.	liegengeblieben Grobes Mittelkorn . .	33.33	Stuckpulver.
		durchgegangen Feines Mittelkorn . .	20	Musketen-Pulver.
	Das durchgegangene in Nr. 3. — Das durchgegangene in Nr. 1.	liegengeblieben Musketenkorn	60	Musketen-Pulver.
		durchgegangen Scheibenkorn	20	Musketen-Pulver.

Da man aus dieſen verſchiedenen Korngattungen nur zweierlei Pulverſorten darſtellen will, ſo werden ein Theil grobes Mittelkorn mit zwei Theilen echtem Stuckkorn zu Stuckpulver zuſammengeſetzt: ferner ein Theil feines Mittelkorn, ein Theil Scheibenkorn geben mit drei Theilen Musketenkorn das gebräuchliche Musketenpulver. Für das Sprengpulver beſteht keine ſolche Sortirnng; die Kornmiſchung bleibt ſo, wie ſie ſich durch das Kleinen ergibt, nur das als Scheibenkorn durchgehende wird abgeſondert.

In Frankreich geſchieht das Körnen auf ähnliche Art; auch hier hat man Schrotſiebe, in denen durch linſenförmige Scheiben die Zertheilung der Maſſe vorgenommen wird; ferner Kornſiebe, in denen man den Körnern die zweckmäßige Größe zu geben ſucht, daher auch bei dieſen noch die erwähnten Scheiben zur Zertheilung der zu großen Körner in Anwendung kommen. Endlich wird durch ein Staubſieb, deſſen Boden ein dichtes Haargewebe iſt, das Korn vom Staube befreit und durch Scheideſiebe das Sortiren der verſchieden großen Körner vorgenommen. Die Schrot- und Kornſiebe haben 60 Centimeter inneren Durchmeſſer. Sie ſind kreisrund, haben einen Boden, welcher aus einem mit Löchern verſehenen Felle beſtehet, und ſind im Übrigen wie gewöhnliche Siebe gebildet. Die Felle ſind Schweins- oder Kalbsfelle. Ihre Löcher, die mit Hülfe von Maſchinen geſtochen ſind, haben folgende Dimenſionen:

Grobes Schrotſieb	10	Millim.
Mittleres » »	5	»
Feines » »	4	»
Kornſieb zu Bergwerkspulver	4	»
Kornſieb zu Kriegspulver	2,5	»
Kornſieb zu feinem Pulver	1	»
Kornſieb zu dem feinſten Pulver	0,5	»

Die Scheibe, mit der die Maſſe durch die Siebe getrieben wird, iſt linſenförmig, aus Guajakholz, oder einem andern harten Holze. Sie muß 21 Centimeter zum Durchmeſſer haben, und eine Dicke von 55 Millim. in der Mitte und 45 im Umfange.

Dieſes Verfahren iſt dasjenige, welches zur Darſtellung des Kriegspulvers angewendet wird. Der Vorgang hiebei iſt folgender. An der Wand des Kornhauſes ſtehen rund herum Körn-

tröge, offene hölzerne Käſten, die von zwei zu zwei Meter durch Scheidewände getrennet ſind, wodurch der Platz des Arbeiters begrenzet iſt. Dieſer Arbeiter nimmt eine Portion der Maſſe, bringt ſie in das Schrotſieb, legt die Scheibe oder Linſe darüber, und ertheilt nun dem Siebe, welches auf eine Kante einer vier eckigen Latte über den Körntrog aufgeſtellt wird, eine ſolche Bewegung, daß die Scheibe ſich um ihren eigenen Mittelpunkt drehend, ſchnell um den Umfang des Siebes läuft. Die durch dieſe Bewegung der Scheibe zertheilten Maſſen fallen in Körnern in den Trog.

Anders iſt der Vorgang bei der Darſtellung des Jagdpulvers. Der Apparat hiezu beſteht aus acht mehrfachen Sieben, deren jedes aus einem Schrotſiebe, Kornſiebe und einem Staubſiebe zuſammengeſetzt iſt. Ein Trichter führt nämlich durch einen Schlauch von weichem Leder, der durch die Vibrationen einer Maſchine erſchüttert wird, die Satzſtücke in ein ſolches zuſammengeſetztes, durch die Maſchinerie im Kreiſe bewegtes Sieb. Der oberſte Theil deſſelben iſt das Schrotſieb mit ſeiner linſenförmigen Scheibe, und es geht die bekannte Wirkung vor ſich. Das geſchrotene Pulver fällt in das 3 Centimeter unterhalb ſich befindliche, meſſingdrahtene Kornſieb, welches die guten Körner und den Staub auf das dritte, eben ſo weit darunter befindliche Seidenſieb durchgehen läßt, die zu großen Körner aber zurückbehält. Dieſe werden nun in ihrer Bewegung, vermög der Zentrifugalkraft, an dem Umfange des Siebes eine nach aufwärts ſteigende löffelartige Bahn von Kupfer treffen, durch welche ſie in das Schrotſieb aufſteigen und von Neuem die Einwirkung der Scheibe erleiden. Der Staub nun fällt in einen unteren, ähnlichen Behälter, aus deſſen Mitte er durch einen Schlauch in einen Kaſten abgeführt wird. Das auf dem Seidenſiebe zurückgeblie bene gute Korn wird aus derſelben Urſache, wie oben, nach dem Umfange geſchleudert, findet an dem obern Theile des Siebrandes eine kupferne Zunge oder Schaufel, ebenfalls der Rotationsbewegung entgegengeſtellt, durch welche es aufgehalten, in das Loch und von da durch einen Schlauch in einen Kaſten geleitet wird. Man erhält alſo durch dieſe Einrichtung unmittelbar das Pulver in gut gekörntem Zuſtande, und von dem Staube geſchieden, ohne

daß eine andere Handarbeit dabei nöthig iſt, als die Füllung der Siebe und die Ausleerung der zwei Reſervoirs, welche das Korn und den Staub enthalten. Acht ſolcher zuſammengeſetzter Siebe ſind auf einem kreisrunden horizontalen Rahmen von 2,5 M. Durchmeſſer angebracht, der durch einen Krummzapfen von einem Waſſerrade bewegt wird. 100 Kilogramm Kuchen geben 52 Kilogramm Korn.

Die von den Walzmühlen, Preſſen u. dgl. geformten Kuchen ſind ſo hart, daß ſie nur ſchwer auf die beſagte Weiſe mittelſt Sieben gekörnt werden; man läßt ſie daher mittelſt hölzerner Hämmer zuerſt zerſchlagen, durch kannellirte Walzen zwiſchen Leinwand durchgehen, wodurch ſie zerbrochen werden, wornach man das Körnen erſt wie gewöhnlich mittelſt Siebe vornimmt.

Congreve hat auch hier eine Maſchine vorgeſchlagen, die aus zwei Paar Walzen beſtehet, die mit Zähnen verſehen ſind. Eine Leinwand ohne Ende führt aus dem Nebenzimmer die dünnen, nur in Stücke zerſchlagenen Kuchen zwiſchen das erſte Paar, welche die Beſtimmung haben, ein Zerbrechen dieſer Stücke in kleinere Theile zu bewirken. Von da gelangen dieſe Fragmente wieder durch eine Leinwand ohne Ende, oder auch durch ein ſchräges Sieb zwiſchen das zweite Paar Walzen mit ähnlicher Einrichtung von Zähnen, aber von kleineren Zwiſchenräumen. Hier werden ſie in Körner gebrochen und kommen in über einander geſtellte Siebe, wodurch ſie ſortirt werden.

Eine ganz eigenthümliche, in Le Bouchet eingeführte Körnvorrichtung iſt eine Trommel, die man Ecureuil nennet; die eine Gattung derſelben, welche die Beſtimmung für die Stampfmühlmaſſen oder Walzmühlkuchen hat, iſt eine aus einem Metalldrahtgitter verfertigte zylinderförmige Hülſe, die ſich um ihre Axe dreht. Mittelſt eines Trichters werden die Satzſtücke in die eine flache Seite des Zylinders eingetragen, und von 20 hölzernen, 3 bis 4 Centimeter im Durchmeſſer habenden Kugeln zerſchlagen; die Körner fallen durch die ſiebförmige Wand.

Für die härtern Kuchen des Laminoirs hat der Apparat eine andere Einrichtung; er beſteht in dieſem Falle aus einer Trommel von 3, 4′ Durchmeſſer, deren Umfang aus einzelnen, ſtückweiſe einzuſetzenden Siebrahmen zuſammengeſetzt iſt. In dieſer

Trommel befindet ſich ein zweiter Zylinder oder Käfig, der nur aus hölzernen, an den Seitenwänden des größern eingeſetzten Stäben gebildet iſt, deren Zwiſchenweite 2 bis 3 Millimeter beträgt. — Durch eine runde Öffnung an der einen Seite der Trommel wird mittelſt eines krummen vertikal aufſteigenden Trichters entweder unmittelbar oder durch ein Schüttelwerk, wie bei Mahlmühlen, der in Stücke zerſchlagene Pulverkuchen in den Raum des innern Zylinders geführt. Dort werden ſie bei der Umdrehung der Trommel durch die darinn befindlichen Zinnkugeln (8 bis 10 Kilogramme in der Größe einer Gewehrkugel) an den hölzernen Stäben zerſchlagen, kommen in kleinerer Form auf die Drahtnetze, welche die Wand der Trommel bilden, und fallen als feineres Korn und Staub durch dieſes hindurch auf mehrere ſchräg geſtellte und durch dieſelbe Maſchinerie bewegte Siebe, wodurch die Körner ſortirt, und der Staub abgeſondert wird. Die Stücke, welche noch zu groß ſind, um durch das Metallnetz zu fallen, werden durch eine kupferne ſchräge Bahn, die vom innern Käfig bis an die Wand der größern Trommel reicht, und der Drehungsrichtung der Trommel entgegengeſetzt liegt, in dieſen Käfig zurückgeführt, und dort weiter gekleinet. Die ganze Trommel iſt mit einem hölzernen Gehäuſe umgeben, ſie macht in der Minute 30 Umdrehungen, und kleinet in 24 Stunden 100 Kilogramm Jagd- oder 500 Kilog. Kriegspulver.

Alle eckigen Körner können durch die folgende Arbeit des Glättens auch rund gemacht werden. Unmittelbar ganz runde Körner können nach der von Champy angegebenen Methode angefertigt werden.

Hiezu bedienet man ſich einer hölzernen Trommel von ungefähr 1 Meter im Durchmeſſer und 3 bis 4 Decimeter Breite. Durch dieſe Trommel läuft eine Axe, um welche dieſelbe eine Rotationsbewegung erhält. In ihrem Umfange iſt ſie mit einer Öffnung verſehen, deren man ſich bedienet, um die Maſſe hineinzufüllen, und herauszunehmen; eine ihrer Seiten iſt mit einem ziemlich weiten kreisrunden Loche verſehen, durch welches die Axe und außer derſelben ein ihr paralleles feſtes Rohr gehet, das mit einer Reihe ſehr feiner Löcher verſehen iſt. Dieſes Rohr ſteht in einer durch ein Ventil abſchließbaren Verbindung mit einem

Reſervoir von Waſſer, das durch die feinen Löcher als Regen in die Trommel fällt. Man bringt nun das Gemenge in dieſe Trommel, ſetzt dieſe in Bewegung und läßt das Waſſer als feinen Regen in dieſelbe eindringen. Jeder hineinfallende Tropfen wird der Mittelpunkt eines kleinen Kornes, welches, indem es ſich fortwährend im feuchten Staube herumwälzt, ſich abrundet und in konzentriſchen Schichten an Größe zunimmt. Durch Verlängerung der Zeitdauer der Operation könnte man ſehr voluminöſe Körner bilden, allein man unterbricht dieſelbe, ſobald ſie die erforderliche Größe erlangt haben. Die ſo erhaltenen Körner ſind ſphäriſch, aber keineswegs gleich groß. Durch eigends dazu konſtruirte Siebe ſondert man den Staub und das feine Korn, welche beide durchfallen, von dem guten, und dieſes ſodann von dem zu groben Korne oder den Stücken, welche neuerdings gepulvert werden. Auch das feine Korn und den Staub ſondert man auf gleiche Weiſe von einander; letzterer kommt von neuem unter das zum Körnen beſtimmte Gemenge, erſteres dagegen, welches nur vergrößert zu werden braucht, um zum guten Korne zu werden, wird, unter dem Namen Kern, zur folgenden Körnung zurückgebracht, wo es die Körnung beſchleunigt.

In der Schweiz, wo die in den Hammermühlen geſtampfte Maſſe in nußgroßen Stücken heraus kommt, geſchieht die Operation des Körnens in Sieben, welche aus einem Flechtwerke aus dem Baſte der Haſelnußſtaude verfertiget ſind. Dieſe ſcheinen vor denen aus Fellen den Vorzug zu haben, daß ſie durch die Einwirkung der Feuchtigkeit der Maſſe oder der Luft weder erweichen, noch ſich ausdehnen, welches beides der Operation nachtheilig iſt. Die Scheiben, deren man ſich bedient, ſind von Nußbaumholz und linſenförmiger geſtaltet, als die franzöſiſchen. Sie haben in der Mitte ungefähr 2 Zoll im Durchmeſſer, dieſer nimmt am Rande hin bis auf $^3/_4$ Zoll ab. In der Mitte haben ſie einen Zapfen oder eine Erhabenheit, welche der Arbeiter, indem er die Scheibe in der rechten Hand kreisförmig bewegt, und zugleich ſein Sieb mit der linken Hand gehen läßt, im Anfange auf die Maſſe aufdrückt, um die größten Stücke zu zerquetſchen. Dieſe Operation geſchieht auf Stangen über Trögen, die den franzöſiſchen ähnlich ſind. Nachdem die gekörnte Maſſe durch Siebe von

verſchiedener Durchlöcherung in die gebräuchlichen Sorten geſchieden und durch ein Haarſieb von dem Staube getrennt iſt, ſo gibt man dem Korne die runde Form.

Der Vorgang hiebei iſt folgender. Das Pulver wird aus dem Troge mittelſt einer Rolle aufgezogen und nun in Behältniſſe von folgender Einrichtung geſchüttet. An einer Axe ſind zwei mit Nuten verſehene Scheiben befindlich, über welche trommelartig ein Sack, der mit einem an der Seite befindlichen Schlauche verſehen iſt, geſpannt wird. Dieſer letztere dient dazu, das Pulver einzufüllen und auszuleeren. Nachdem das Füllen beendigt iſt, ſchlägt man den Schlauch um die Trommel herum. Sowohl der Sack, als der Schlauch ſind aus einem groben baumwollenen Zeuge (einer Art ſehr dichtem Barchent), angefertigt. Übrigens wäre es für das Füllen und Entleeren bequemer, das Schieſspulver durch eine runde oder eckige Öffnung, welche man in einer der hölzernen Scheiben der Trommel anbrächte, in dieſe einzufüllen, indem der Schlauch nicht ohne Schwierigkeit um den Sack feſt gemacht werden kann.

Um dieſe Säcke zu rollen und dadurch das Korn des Pulvers rund zu machen, iſt folgende Einrichtung getroffen. Ein vertikaler Baum geht aus dem untern Theile des Gebäudes durch den Boden in das obere Stockwerk und durch eine runde Tafel durch. Die Tafel iſt mit Speichen verſehen, die gegen den Mittelpunkt zu konvergiren, und ober derſelben geht eine eiſerne Axe quer durch dieſen Baum. An dieſe werden zwei der oben beſchriebenen Säcke mit ihrer als Axe dienenden Hülſe angeſteckt, wodurch ſie bei Rotirung des vertikalen Baumes über die Speichen der runden Tafel fortgerollt werden. Die Bewegung des Baumes wird durch ein an ſeinem unteren Theile angebrachtes Rad bewerkſtelligt, indem in daſſelbe ein am Waſſerrade angebrachtes Getriebe eingreift. Ferner iſt noch die Einrichtung getroffen, daſs die rotirende Bewegung der Säcke augenblicklich eingeſtellt werden kann, ohne deſswegen das Waſſerrad mit in Ruhe zu bringen. Ein und eine halbe Stunde reichen hin, das Korn abzurunden, welches durch dieſe Operation auch ſchon den Anfang einer Glättung erleidet. Von da kommt das entleerte Korn zurück in das Körnhaus, wo es ausgeſiebt wird, um es von dem vielen Staube zu

befreien, der ſich bei dieſer Operation bildet. In kleinen Fabriken füllt man Säcke von dichtem Gewebe mit 3—15 Pfund eckig gekörnten Pulvers, und bindet dieſelben ſehr nahe an der eingefüllten Maſſe zu, aber ohne ſelbe zuſammen zu drücken. Sodann rollt man dieſelben, beide Hände darauf ſtützend, auf einer Tafel herum. So oft die Maſſe in einem Sacke locker wird, muß durch das Zurückführen des Bundes abgeholfen werden.

d) Glätten oder Poliren des Pulvers.

Die folgende Operation, die mit dem Pulver vorgenommen wird, iſt das Glätten oder Poliren. Dieſes geſchieht, theils um es dichter zu machen, theils aber und vorzüglich um ihm die rauhe Oberfläche zu nehmen, die ſcharfen ſplittrigen Kanten und Ecken abzuſtumpfen, und wenn es gefordert wird, ſogar das eckige Pulver rund zu machen. Eine Vergrößerung der Dichte kann nur in ſo weit erfolgen, als dieſe Operation mit einem in feuchtem Zuſtande befindlichen Pulver vorgenommen wird, in welchem es noch einer Zuſammendrückung fähig iſt; übrigens ſoll nach Erfahrung in England auch die Dichte von ganz trockenem Pulver vermehrt werden, daher man auch durch das Poliren die vorgeſchriebene Dichte zu erreichen ſucht, wenn ſie nicht ſchon vorhanden wäre. Mehr in Betrachtung hiebei kommt der Nutzen, welcher durch den Verluſt der rauhen Oberfläche herbeigeführt wird, indem es hiedurch weniger empfindlich für die Feuchtigkeit der Atmoſphäre und minder geeignet iſt, Staub abzuſetzen. Aus dieſen Urſachen konſervirt ſich auch polirtes Pulver beſſer als unpolirtes, ſo wie es auch gefahrloſer zu transportiren iſt. Hingegen verliert das Pulver durch das Poliren einen Theil ſeiner Entzündlichkeit und damit auch an Wirkſamkeit. D. M. Mayer führt in ſeinen Vorträgen über Artill. Technik die Erfahrung an, nach welcher Pulver aus Kuchen gebildet und unpolirt, 98 Ellen weit warf, im polirten Zuſtande aber nur 75. Pulver dagegen, unpolirt längere Zeit aufbewahrt, verliert durch den größeren Einfluß, den es gegen polirtes von der Feuchtigkeit erleidet, dieſen Vorzug der größeren Entzündlichkeit. So heißt es eben daſelbſt, daß nach einer 36jährigen Aufbewahrung unpolirtes Pulver nur eine Wurfweite von 36, hingegen polirtes von 42 Ellen gegeben habe.

Ferner hat man durch das Poliren eine nicht unbedeutende Vermehrung an Arbeit und Gefahr, ſo wie auch der Verluſt an Staub größer iſt. Demungeachtet hat man es für das Jagdpulver überall, für das gewöhnliche Kriegspulver aber in Öſterreich, Sachſen, Schweden und England beibehalten, in Frankreich und Rußland nicht.

Das Poliren geſchieht in ſogenannten Roll- oder Polirfäſſern. In Öſterreich kommen in ein derlei (gegenwärtig ungefüttertes, früher mit Blei ausgefüttertes) Rollfaß 250 Pfd., und zwar $^1/_3$ — $^1/_2$ durch Sonnenwärme oder in einem auf 20° R. geheizten Raume abgetrockneten Pulvers mit Zuſatz von $^2/_3$ — $^1/_2$ ungetrocknetem von derſelben Gattung. Mehrere ſolche Fäſſer werden mittelſt der durch ſie durchgehenden Axe durch eine vom Waſſer bewegte Maſchine anfangs langſam, dann ſchneller umgedreht. Gegen Ende (nach 6 — 10 Stunden) vermindert man wieder die Geſchwindigkeit.

Es iſt wichtig, die Ladung des Polirfaſſes feſtzuſetzen, indem die Körner nicht hinlänglich über einander rollen, und ſich an einander abſchleifen können, wenn es zu voll iſt. Die Wirkung wird daher auch deſto größer ſeyn, je mehr freier Raum im Faſſe iſt, daher man dieſelben nicht mehr als $^1/_4$ — $^1/_3$ füllt. In Frankreich wird das ebenfalls in dünnen Schichten durch Sonnenwärme übertrocknete Pulver zu 100 Kilogramme in Fäſſer von 16 Decimeter Länge und 12 Decim. Durchmeſſer durch eigene wohl verſchließbare Öffnungen gegeben. In der Mitte des Faſſes geht eine Axe durch, und in einer Entfernung von 12 Centimeter parallel mit derſelben vier viereckige Latten von 6 Centim. Dicke, um die reibende Oberfläche, über welche das Pulver ſich bewegen muß, noch zu vermehren. Das Faß erhält ſodann eine langſame Bewegung (zehnmal in der Minute), damit die Pulverkörner nur an einander hingleiten, nicht aber heftig und ſtoßweiſe an einander gewälzt werden. Die Maſſe erwärmt ſich auf 50 — 60° C. Nach 8 — 10 Stunden hat das Pulver einen matten Glanz erlangt, der als der beſte betrachtet wird. Man beendet daher die Operation, öffnet die Löcher und läßt das Pulver in darunterſtehende, mit Tüchern belegte Käſten fallen. Ein längeres Drehen, wovon größere Glätte und eine Art von Metallglanz, aber

auch ein größerer Verluſt an Entzündlichkeit die Folge wäre, iſt nicht erlaubt. Der während dieſer Operation ſich abſchleifende Staub hängt ſich an den Wänden des Faſſes an, und löſet ſich nach und nach von ſelbſt in Rinden ab. Man ſoll ihn nicht wegbrechen nach den einzelnen Operationen, weil er zur Schönheit des Pulvers beitragen ſoll.

Zu Bouchet iſt die Dauerzeit des Polirens auf 36 Stunden feſtgeſetzt, und zwar macht man durch die erſten zwölf Stunden 9 — 10 Umdrehungen, durch die folgenden zwölf 30, und endlich im letzten Drittel der Zeit vermindert man die Geſchwindigkeit immer mehr und mehr.

In England dreht man für das ganz feine Jagdpulver zwei Stunden langſam, dann fünf Stunden raſch, mit 38 Umdrehungen in einer Sekunde, dann drei Stunden mit 20 Umdrehungen, endlich noch zwei Stunden ganz langſam, bis es von dem früheren raſchen Umdrehen völlig abgekühlt iſt, weil es ſonſt, noch warm an die Luft kommend, ſeinen ſchönen Glanz verlieren würde. Früher gab man daſelbſt zuweilen etwas Graphit in die Polirtonnen, was auch in den Niederlanden für das Büchſenpulver noch jetzt gebräuchlich iſt; das Pulver erhält dadurch wohl einen ſchöneren Glanz, als durch das bloße Rollen zu erreichen iſt, nur geht hiedurch noch mehr die Entzündlichkeit verloren.

Wie ſehr die Dichte des Kornes ſich mit der Dauer des Polirens vermehrt, iſt aus den zu Bouchet gemachten Verſuchen zu erſehen, deren Ergebniß folgendes iſt:

Dichte	des	Kornes	vor dem Poliren		. . . .	0,810
»	»	»	nach 4	Stunden Dauerzeit	.	0,833
»	»	»	» 8	»	» . . .	0,846
»	»	»	» 20	»	» . . .	0,869
»	»	»	» 25	»	» . . .	0,~~78~~ 878
»	»	»	» 30	»	» . . .	0,889
»	»	»	» 42	»	» . . .	0,893.

e) Trocknen des Pulvers.

Das Pulver, es mag polirt oder nicht polirt worden ſeyn, muß nun getrocknet werden. Dieſes kann auf zweierlei Art geſchehen, entweder im Freien an der Luft, oder durch künſtliche

Wärme in geſchloſſenen Räumen. Im erſten Falle hat man einen gegen Mittag gelegenen Platz, welcher gegen die Seite des herrſchenden Windes durch eine Mauer geſchützt, auch von aller Kommunikation abgeſchloſſen iſt, um Verunreinigung durch Staub zu vermeiden. Das Pulver wird bei windſtillem Wetter, ſobald die Sonne über den Horizont und die Feuchtigkeit der Nacht abgetrocknet iſt, auf eigenen Tiſchen, über welche Trockentücher befeſtigt werden, in ſehr dünnen Schichten von höchſtens 1½—2 Linien ausgebreitet. Die Oberfläche wird nach einer Stunde umgewendet, indem man mit einer Krücke darüber fährt, was nach jeder Stunde wiederholt wird; nach ſechs Stunden wird aber die ganze Maſſe auf die Art umgewendet, daß man ſie durch Aufhebung des Trockentuches in der Mitte zuſammenhäuft, und hierauf neuerdings mit Krücken ausbreitet. An manchen Orten ſchützt man das Pulver gegen die Sonnenſtrahlen, an andern aber ſetzt man es unmittelbar der Einwirkung derſelben aus. Ein mit feiner Kugel in das Pulver eingeſenktes Thermometer zeigt im letztern Falle 48—56° R. und das Trocknen iſt nach vier Stunden vollendet; während es im erſtern ungefähr 9 Stunden braucht, und das Thermometer hiebei nur 20° zeigt. In manchen Pulverfabriken befinden ſich eigene derlei Trockenanſtalten mit Dächern, die weit über die Seitenwände hervorragen, um gegen ſchief auftreffenden Regen zu ſichern. Die Dächer richtet man ferner zum Aufſchlagen oder Ziehen mit Schnüren ein, und belegt den Boden, um deſſen Feuchtigkeit unwirkſam zu machen, entweder mit einer Art Bergtheer, oder man bringt zwei Böden über einander an, um der Luft ein freies Durchſtreifen zu geſtatten.

Iſt man mit der Fabrikation nicht gedrängt, und hat man hinlänglich Raum, iſt überdieß die Jahreszeit die günſtige, ſo iſt das Trocknen an der Luft der folgenden durch künſtliche Wärme vorzuziehen, indem das Pulver deſto ſicherer ſeine Feſtigkeit und Dichte beibehält, während bei künſtlicher Wärme, bei etwas zu hoch geſteigerter Temperatur, beſonders zu Anfang der Operation, die gewaltſame Entweichung des Waſſers durch die übertrocknete und hart gewordene Rinde nothwendiger Weiſe den Zuſammenhang des Kornes ſtört, ſo ſeine Feſtigkeit und Dichte mindert, und deſſen Fähigkeit Waſſer aufzunehmen vermehrt, welches die

Haupturſache der ſpäter eintretenden Verſchlechterung des Pulvers iſt. Bei zu raſcher Verdampfung der Feuchtigkeit kann es ſogar geſchehen, daß das davongehende Waſſer Salpeter mit an die Oberfläche nimmt, und daß die Körner ſodann zuſammenbacken, was bei unpolirtem Pulver um ſo leichter erfolgt. Es iſt daher in jedem Falle am beſten, daß die Feuchtigkeit des Pulvers ſchon bei derjenigen Operation, wo es dauernde Verdichtung erhält, ſo viel als möglich fortgeſchafft werde. Je größer übrigens das Korn, deſto langſamer muß das Trocknen vor ſich gehen, und dieſes noch um ſo mehr, je ungeſchwächter man demſelben die gegebene hohe Dichtigkeit und die ſtarke Politur erhalten ſoll, welche letztere nur zu leicht durch Trocknen leidet.

Ein Nachtheil übrigens, der mit der vorerwähnten erſten Art verbunden iſt, bleibt das ſehr veränderliche Reſultat des Trocknens, da es mit dem hygrometriſchen Zuſtande der Luft zuſammenhängt. Nach der zweiten Art, deren man ſich übrigens in jeder Jahreszeit und bei jedem Wetter bedienen kann, und durch welche man die Trocknung in jedem Falle vollſtändig erreicht, wird das Pulver auf Geſtellen in einem Zimmer (Dörrſtube) ausgebreitet, indem entweder ein mit einem Mantel oder Schirm umgebener Ofen geheizt wird, oder in welchem die Heizung mittelſt erwärmter Luft oder Waſſerdampf eingerichtet iſt (ſ. Art. Heizung). Letztere Methoden gewähren bei weitem größere Sicherheit gegen mögliche Unglücksfälle. Ein Thermometer zeigt den Grad der Temperatur an, der nicht überſchritten werden darf; an manchen Orten läßt man ſie auf 40—50° ſteigen. Da keine eigentliche Ventilations-Vorrichtung vorhanden iſt, ſo muß wenigſtens von Zeit zu Zeit das Öffnen von Abzuglöchern oder der Fenſter veranlaßt werden.

Während des Trocknens bildet ſich immer eine gewiſſe Quantität Staub, den man mittelſt Siebe entfernen muß, ehe man das Pulver zur Aufbewahrung bringt. Dieſer Staub, ſo wie jener, welchen man bei dem Körnen und Ausſieben früher erhalten, wird zweckmäßig unter einander gemengt, befeuchtet und der Operation des Stampfens unterworfen, um daraus wieder feſtes Korn zu bekommen.

In England werden die Trockenhäuſer mit Dampf geheizt.

Aus dem Dampfkeſſel führt eine große Röhre den Dampf über dem Boden in das gemauerte Trockenhaus, theilt ſich daſelbſt in zwei Zweige, welche nach den langen Wänden des Gebäudes in mehrfacher paralleler Schichtung hin und her aufſteigen, indem je zwei gerade Röhrenſtücke durch ein halbkreisförmiges verbunden ſind, und endlich in den Schornſtein münden. Neben dieſen Röhrenſchichten ſind vier hölzerne Gerüſte ſo lang als die Röhren, und mit mehreren Fächern verſehen, auf welche 36″ lange und 20″ breite Rahmen mit Etamin aufgeſchoben werden. Man bringt die Rahmen mit dem feuchten Pulver zuerſt auf die oberſten Fächer, und geht dann in dem Maße, als das Pulver allmälig trocknet, immer tiefer herunter. Die Regulirung der Temperatur wird durch mehr oder weniger enges Verſchließen der Heizröhren beim Eintritte in das Trockengebäude bewerkſtelligt. In den vorzüglichſten Fabriken hält man die Temperatur konſtant auf 40° R.; in andern heizt man die erſten 24 Stunden bis 15° uud die nächſten 14 auf 40°, wornach man die Temperatur langſam ſinken läßt. Auch noch die ältere Methode des Trocknens iſt dort für Kriegspulver in Gebrauch, nämlich in großen kupfernen Schalen. Eine ſolche Schale bildet den obern Boden eines Gefäßes, in welches man Waſſerdämpfe aus einem entfernten Dampfkeſſel leitet. Die Temperatur iſt zwiſchen 43° und 60°. Das Gefäß, zu dem die Kupferſchale den obern Boden bildet, iſt von Holz, oder auch ein gemauerter und mit Lehm und Kohlenpulver bekleideter Behälter.

In Frankreich hat man Ventilations-Trockenapparate. Die Luft wird in die Wärmſtube gedrängt, und von da empfängt ſie der Trockenkaſten oder der Raum mit den Trockentiſchen, in welchen ſie durch die auf Tüchern ſehr dünn ausgebreiteten Schichten des Pulvers dringen muß. Die Trockentiſche ſind über Geſtellen angebrachte Rahmen, die mit Drahtnetzen überſpannt und mit Etamin überzogen ſind. Die Luft tritt von unten zu, und gelangt endlich mit Waſſerdampf geſchwängert in die freie Atmoſphäre. Von beſonderem Vortheile iſt es, wenn dieſelbe durch einen mit Trocknungsmitteln ausgefüllten Kanal, als mit Stücken von lebendigem Kalk, wieder in die Wärmſtube und von da neuerdings in die Trockenkammer zurückgeführt wird. Derlei Trocknungsmittel

bedient man ſich auch in einigen Anſtalten, ohne daß die Luft eigends hiezu erwärmt wird. Der Vortheil dieſes Trocknungsmittels ſpricht ſich beſonders dann aus, wenn dem weitern Abſatze des Kalkes, welcher durch dieſe Abſorption der Feuchtigkeit keine nachtheilige Einwirkung für den Gebrauch erlitten hat, kein weiteres Hinderniß im Wege ſteht.

Zuletzt muß noch einer Vorſicht erwähnt werden, die in allen derlei Trocknungsanſtalten nicht außer Acht gelaſſen werden ſoll, nämlich die Glasſcheiben der vorhandenen Fenſter mit einem dünnen Überzuge einer Farbe zu verſehen, um Entzündungen zu verhüten, die durch eine brennglasartige Wirkung von Blaſen oder Zellen im Glaſe bei direktem Sonnenſcheine verurſacht werden könnten.

Das auf die angeführte Art fertig gemachte Pulver wird nun in Öſterreich in 36″ breite und 41″ lange Säcke von Drillich zu 2 Zentner gefüllt, indem ſie in ein Faß eingehängt und über deſſen Rand umgeſchlagen ſind, wornach ſie oben zugebunden und die Fäſſer zugeſchlagen werden. Dieſe Pulverfäſſer haben 27″ Höhe und 22″ im größten Durchmeſſer, beſtehen aus 23 Dauben und 2 Böden (aus 2—3 Stücken) mit 12 hölzernen Reifen. Man hat auch Zentnerfäſſer, jedoch ſelten, welche 23″ hoch und 17″ Durchmeſſer am Bauche haben. In Frankreich ſchüttet man das Kriegspulver zu 50 Kilogrammen ohne beſondere Umhüllung in ein Faß, ſetzt dasſelbe aber in ein zweites Faß ein, das man Kappe (chape) nennt. Iſt aber dieſe Gattung Pulver für die Marine beſtimmt, oder will man Bergwerkspulver weiter transportiren, ſo bedient man ſich überdieß eines Sackes, in welchen das Pulver gefüllt wird. Auch bei Jagdpulver bedient man ſich deſſelben jederzeit.

In England füllt man die Fäſſer, welche doppelten Boden und kupferne Reiſen haben, nur zu $^9/_{10}$ des ganzen Raumes voll, in der Meinung, daß das Pulver durch das Umherrollen derſelben mehr vor dem Zuſammenballen geſichert werde, daher dieſe Bewegung auch alljährlich auf dem mit ſtarkem Sohlenleder belegten Fußboden des Magazins vorgenommen wird. Auf Schiffen hat man das Pulver in kupfernen Behältern von parallelepipediſcher Form, welche in hölzerne, durch kupferne Schrauben zuſammen-

gehaltene Käſten eingeſetzt werden. Auch bei der franzöſiſchen Marine wurden derlei kupferne Käſten ſchon verſucht. Man hat dabei auch die Beobachtung gemacht, daß das Pulver bei längerer Aufbewahrung in Behältern von Kupfer dergeſtalt zerſetzt werde, daß ſich eine Kruſte von Schwefelkupfer bilde, daher Oberflächen von Zink oder Zinn vorzuziehen wären.

So verpackt wird das Pulver in Magazinen aufbewahrt, bei deren Einrichtung alle Vorſorge getroffen ſeyn muß, um ſie vor Aufnahme von Feuchtigkeit, ſo wie vor jeder andern gefahrbringenden Einwirkung zu ſichern.

D. Eigenſchaften des Pulvers.

Das nach den beſchriebenen Arten bereitete Pulver muß folgende Eigenſchaften haben:

1) Eine vollkommen gleichförmige Schieferfarbe und den rechten Grad des Glanzes. Geht die Farbe ins Bläulichſchwarze oder ganz ins Dunkle, ſo enthält es zu viel Kohle, oder es iſt zu feucht. Eben ſo darf ſich auch, ſelbſt an dem geriebenen Pulver, nicht die geringſte Verſchiedenheit der Farbe, auch nicht dem bewaffneten Auge zeigen, auch dürfen ſich nicht dem Gefühle ſcharfe Theile wahrnehmen laſſen, was auffallend, jenes auf ungleiche Miſchung, dieſes auf nicht hinlängliche Verkleinerung der Beſtandtheile deuten würde. Einzelne ſchimmernde Punkte oder weißliche Flecke zeigen an, daß durch Feucht- und darauffolgendes Trockenwerden Salpeter aus dem Pulver efflorescirt ſey, wodurch ebenfalls die gleichförmige Miſchung geſtört wäre.

2) Das Pulver darf nicht abfärben, wenn man es über die Hand oder einen Bogen Papier, oder ein glatt gehobeltes Bret rollen läßt. In dieſem Falle würde entweder eine zu große Feuchtigkeit zu vermuthen ſeyn, oder Beimengung von Mehlpulver.

3) Die Körner müſſen die vorgeſchriebene Größe haben, und darin nicht zu ſehr verſchieden ſeyn. Bei einer beſtimmten Menge von zweierlei Korn muß die rechte Menge eines jeden ſich vorfinden.

4) Das Pulver muß die gehörige Feſtigkeit haben, beim Drücken mit der Hand knirſchen, ſich mit dem Finger auf der Hand nicht leicht zerreiben laſſen.

5) Es muß die gehörige Dichte haben, welche vorgeſchrieben iſt, und darf endlich

6) nicht mehr als höchſtens 0,02 Feuchtigkeit enthalten.

Die eben angeführten Punkte ſind diejenigen, auf welche bei der Übernahme des Pulvers geſehen wird, und welche den Gegenſtand der mit dem Pulver vorzunehmenden oberflächlichen Prüfung ausmachen. So würde man durch die bloße Betrachtung des Pulvers nach dem erſten Punkte auf die Feinheit der Beſtandtheile, Gleichförmigkeit und Innigkeit der Miſchung einen Schluß machen können. Würde man ein darnach gut erkanntes Pulver in einem kleinen Häufchen auf weißem Papier entzünden, ſo würde das ſchnelle Verbrennen deſſelben unter gerade aufſteigendem Rauche, ohne einen Rückſtand zu laſſen, eine Beſtätigung für die erſtgefaßte Meinung ſeyn; denn ſchwarze Flecke, die zurückbleiben, deuten auf zu viel oder auf ſchlecht gemengte Kohle, ſo wie bei gelben Flecken derſelbe Fall mit dem Schwefel wäre. Bleiben ſelbſt Körner unverbrannt zurück, ſo wäre es Folge von ſchlechter Mengung oder von unreinem Salpeter, in welch letzterem Falle ſie ſich nicht weiter entzünden laſſen. Auch Löcher dürfen nicht in das Papier gebrannt ſeyn, was nur bei feuchtem oder ſonſt ſchlechtem Pulver der Fall iſt. Soll nach dem zweiten Punkte die Menge des beigemengten Mehlpulvers richtig angegeben werden, ſo müßte die Unterſuchung durch Ausſieben mittelſt des Staubſiebes geſchehen, ſo wie auch durch die beſtimmten Siebe die Menge der verſchiedenen Korngattungen ausgemittelt werden könnte, um der Forderung sub 3 Genüge zu leiſten. In Bezug der Feſtigkeit iſt zwar kein eigentlicher Maßſtab anzugeben; um jedoch mit etwas größerer Sicherheit, als nach der oben angegebenen Unterſuchung, Zerdrücken mit der Hand, vorzugehen, ſo kann man eine beſtimmte Menge Pulver in dem Polirfaſſe eine beſtimmte Zeit mit einer feſtgeſetzten Geſchwindigkeit behandeln; das dabei feſt gebliebene Korn, durch Staubſiebe von dem entſtandenen Mehlpulver getrennt und gewogen, würde bei ſtets gleichem Verfahren einen ſichern Ausſpruch in dieſer Beziehung erlauben.

Die Dichte des Pulvers kann in zweifachem Sinne genommen werden, entweder mit Berückſichtigung des Zwiſchenraumes, in welchem Falle das Materielle des Pulvers in ſeinem eigenen

Raum und in dem der Zwiſchenräume gleichförmig vertheilt gedacht iſt, oder ohne Berückſichtigung derſelben, nämlich von der Materie allein. Die Unterſuchung im erſteren Sinne geſchieht, indem ein Gefäß von Holz, an manchen Orten auch von Kupfer, einen Kubikſchuh genau haltend, mit Pulver gefüllt, abgeſtrichen und gewogen wird. In Oeſterreich wiegt das Muskentpulver zwiſchen 51 und 53 Pfd., das Stückpulver zwiſchen 52 und 54 Pfd. Bei dieſer Unterſuchungsart iſt richtige Körnergröße und Abweſenheit von Mehlpulver vorausgeſetzt; eben ſo muß das Einfüllen unter ſtets gleichen Umſtänden geſchehen, als: von derſelben Höhe in die Mitte des Gefäßes, durch einen Trichter, in welchem ſich ein für die Pulvergattung beſtimmtes Sieb eingeſetzt befindet, ferner entweder ohne rütteln, oder, wie andere wollen, ſo viel als möglich zuſammengeſchüttelt, weil es ſich auch in der Feuerwaffe in dieſem Zuſtande befindet.

In dem zweiten Sinne wird das ſpecifiſche Gewicht oder die Dichte des Pulvers gefunden, wie es unter dem Artikel: »Gewicht, ſpecifiſches« Band VI. Seite 554 für Körper, die in ſehr kleinen Stücken oder Körnern vorkommen, angegeben iſt. Nur muß in dieſem Falle ſtatt Waſſer, Alkohol, und zwar von 0,810 Dichtigkeit genommen werden, damit er nicht durch ſeinen Waſſergehalt auf den Salpeter wirken könne. Das Pulver muß vorher getrocknet ſeyn, was am beſten unter dem Recipienten der Luftpumpe geſchieht, damit dasſelbe durch Wärme nicht früher eine Änderung erleide.

Um den Waſſergehalt des Pulvers kennen zu lernen, wird eine abgewogene Menge desſelben im Waſſerbade bei der Siedhitze des Waſſers, oder noch genauer bei einer 60° R. nicht überſteigenden Temperatur getrocknet. Der ſich ergebende Gewichtsverluſt kömmt auf Rechnung der enthaltenen Feuchtigkeit. Vorzuziehen iſt die Trocknung des Pulvers auf einer flachen Schale unter dem Recipienten der Luftpumpe mittelſt Schwefelſäure. Das Schießpulver kann über 0,14 Feuchtigkeit aus der Atmoſphäre anziehen; hat es nicht mehr als 0.05 aufgenommen, ſo erhält es durch Trocknen ſeine vorige Wirkſamkeit wieder. Bei einem größern Feuchtigkeitsgehalte erfolgt die Verbrennung nicht ſo raſch; wird derlei Pulver getrocknet, ſo überziehen ſich die

einzelnen Körner mit einer Salpeterkruſte, und die Gleichförmigkeit der Miſchung geht verloren. Auch in Bezug der hygroſkopiſchen Eigenſchaft, der Fähigkeit, die Feuchtigkeit anzuziehen, können Pulvergattungen mit einander verglichen werden. Zu dieſem Zwecke werden gleiche Quantitäten der Pulverſorten in feuchten Räumen eine feſtgeſetzte Zeit aufbewahret, z. B. in dem obern Raume eines zum Theil mit Waſſer gefüllten und zugedeckten Bottichs. Die Gewichtzunahme wird über die Anziehungsfähigkeit des betreffenden Pulvers entſcheiden.

Handelt es ſich bei der Unterſuchung des Pulvers bloß um den Salpetergehalt, ſo iſt die vom öſterreichiſchen Artillerie-Hauptmann Becker angegebene Methode beſonders empfehlenswerth. 400 Gr. Pulver werden in 1 Pfd. heißem Brunnen- oder Regenwaſſer, deſſen Dichtigkeit früher beſtimmt werden muß, aufgelöſet, genau auf 14° R. abgekühlt, und der durch Verdampfen entſtandene Gewichtverluſt durch Waſſer erſetzt. Die filtrirte Löſung wird mit dem Pulveraräometer unterſucht. Die Einrichtung des letzteren iſt von der Art, daß jeder Grad 1/2 Procent Salpetergehalt im Pulver anzeigt, welches im obigen Verhältniſſe im Waſſer gelöſet iſt, ſo daß man nur nöthig hat, ſeine Angabe mit 20 zu multipliciren, um den Procenten-Gehalt des Pulvers an Salpeter zu erhalten. (Jahrbücher des k. k. polytechniſchen Inſtituts. Band XVII.)

Das Pulver wird durch den Stoß oder durch Temperatur-Erhöhung entzündet. Über die Entzündlichkeit des Schießpulvers durch den Stoß, Schlag u. ſ. w. iſt durch Beobachtungen als erwieſen anerkannt, daß durch den Schlag von Eiſen auf Eiſen, Eiſen auf Meſſing, Meſſing auf Meſſing, nicht ſo leicht von Kupfer auf Kupfer, die Entzündung geſchehe, und daß ſelbſt zwiſchen nicht ſehr harten Körpern, als Blei auf Blei, Blei gegen Holz (wenn ein bleierner Körper gegen eine hölzerne, mit Pulver überzogene Wand geſchoſſen wird) die Exploſion erfolgen könne. Wird die Temperatur des Pulvers nur allmälig über den Siedpunkt des Waſſers erhöhet, ſo backen zuerſt die Körner durch den geſchmolzenen Schwefel an einander; zugleich beginnet der Schwefel ſich zu verflüchtigen. Mit dem Steigen der Temperatur nimmt die Verflüchtigung des Schwefels ſehr raſch zu, und gebraucht

man die Vorſicht, die Temperatur nicht bis zum Kochpunkt des Schwefels zu ſteigern, ſo kann aller Schwefel daraus verjagt werden, ohne daß eine Verpuffung eintritt. Iſt endlich der Schwefel entfernt, ſo kann die Temperatur noch weiter geſteigert werden, ſo daß ſelbſt der Salpeter ſchmilzt und endlich durch die darauf ſchwimmende Kohle zerſetzt wird. Wird aber vor der gänzlichen Verflüchtigung des Schwefels die Temperatur ſchnell vermehrt, ſo zeigt ſich ein blaues Flämmchen von ſich entzündendem Schwefel, und das Pulver verpufft, was auch dann mit der gewöhnlichen Lebhaftigkeit erfolgt, wenn die Temperatur ſchnell auf 240 bis 250 R. geſteigert wird. Dasſelbe erfolgt, wenn auch nur an einem kleinen Theile einer Pulvermaſſe die nöthige Temperatur-Erhöhung bewirkt wird, durch Berührung mit einem glühenden Körper, z. B. der Kohle des Luntens, oder dem glühenden Sückchen Stahl, das durch den Stein des Feuerſchloſſes abgeſchlagen wurde. Auch in dieſem Falle erfolgt die Verpuffung durch die ganze Maſſe, indem die aus dem unmittelbar durch den glühenden Körper entzündeten Pulver entwickelten Gasarten in ihrem glühend heißen Zuſtande die übrige Maſſe auf gleiche Weiſe nach und nach afficiren. Es iſt gegenwärtig keinem Zweifel mehr unterworfen, daß in dem letzten Falle die Kohle derjenige Beſtandtheil im Pulver ſey, welcher zuerſt Feuer fängt, während im vorhergehenden Falle, wo die Erwärmung von außen angebracht wird, der Schwefel es iſt, welcher zuerſt auf Koſten der atmoſphäriſchen Luft ſich entzündet, und dann die Verpuffung der nächſten Theile nach ſich ziehet.

Die Wirkung, welche das Pulver gegen ein Projektil und gegen die Wände der Feuerwaffen ausübet, beſtehet in dem Stoße oder Drucke, den die durch die Verbrennung desſelben entwickelten Gaſe, mit ihrer durch Verdichtung und Temperatur-Erhöhung erlangten Spannung hervorbringen. Fände der Verbrennungsprozeß nach der oben angegebenen Regelmäßigkeit Statt, ſo ließe ſich wohl die Spannung genau berechnen, welche durch die Menge der entwickelten und in dem Raume der Pulvermaſſe verdichteten Gaſe hervorgebracht wird, keineswegs aber iſt man mit der Größe der Temperatur-Erhöhung eben ſo im Reinen, welche auf 1550 bis 2000° R. geſchätzt wird.

Die Menge der Gaſe nach obiger Vorausſetzung iſt von 100 Granen Pulver dem Raume nach 130 C″, welcher Raum den des Pulvers 542mal übertrifft, indem 100 Grane Schießpulver 0,4 C″ betragen, mithin für die entwickelten Gaſe nur 0,24 C″ verbleiben, wenn man $^2/_5$ des Pulverraumes für den Rückſtand abrechnet. Nimmt man nun die Temperatur-Erhöhung auf 1560° R. = 1950 C an, ſo werden dieſe 130 C″ Gas den Raum von 130 (1 + 0,00365) 1950 = 1055,60 C″ einzunehmen trachten; ſie ſind demnach auf den 4400ſten Theil des Raumes, den ſie einzunehmen ſtreben, zuſammengepreßt, üben alſo durch ihre Expanſivkraft den Druck von 4400 Atmoſphären aus.

Dieſe berechnete Wirkung auf irgend ein Projektil wäre aber in ſo weit zu modificiren, daß in Folge der allmälichen Verbrennung des Pulvers auch die Bewegung oder Fortſchiebung des Projektiles ſchon beginnt, wenn ſie die gerade dazu nothwendige Kraft entwickelt hat, mithin der Raum für die aus der ſpäter verbrennenden Portion des Pulvers entwickelten Gaſe ſchon größer geworden iſt. Eben ſo iſt auch der nur ſchwer in Rechnung zu bringende Verluſt durch Zündloch und Spielraum, eben ſo wie die Ableitung der Wärme durch die Wände der Feuerwaffe hiebei nicht berückſichtiget worden.

Eben dieſe verſchiedene Dauer der Entzündung und Verbrennung einer Pulvermaſſe hat auf die Kraftäußerung des Pulvers weſentlichen Einfluß. Je ſchneller die Entzündung fortſchreitet, deſto ſchneller wird auch die Verbrennung, mithin die Gasentwicklung erfolgen, deſto größer iſt daher auch die Spannung des Pulvergaſes, da auch das Gas des ſpäter zerſetzten Pulvers einen nicht viel größern Raum findet und obendrein durch die Ableitung der Wärme nicht viel abgekühlt wurde.

Übrigens darf hieraus nicht gefolgert werden, daß dasjenige Pulver, was am ſchnellſten entzündlich iſt und in kürzeſter Zeit verbrennet, in der Ausübung als treibende Kraft für Projektile das anwendbarſte ſey. Durch Verſuche verſchiedener Art, welche durch die Behörden der Verwaltung des Schießpulvers in Frankreich angeſtellt worden ſind, iſt die Irrigkeit dieſer Folgerung dargethan. Man unterſcheidet daſelbſt unter dem Namen Poudres brisantes, zerſprengendes Pulver, gewiſſe Qualitäten von

Schießpulver, die eine ſehr ſchwache Wirkung auf die Kugel, ein ſehr ſtarke hingegen auf die Wände der Feuerwaffe ausüben. Alle Pulverſorten, die ſich ſehr ſchnell entzünden und verbrennen, erlangen hiedurch dieſe Eigenſchaft. Sie nähern ſich auf dieſe Weiſe gewiſſen heftig verknallenden Verbindungen, wie Knallqueckſilber, Knallſilber, welche die damit geladenen Gewehre im Augenblicke der Exploſion zerſprengen, ohne die Kugeln weit zu treiben. Derlei zerſprengendes Pulver kann mit ſehr entzündlicher Kohle dargeſtellt werden, vorzugsweiſe aber durch ſehr geringe Dichtigkeit. Vorzug verdienet daher für die Anwendung als treibende Kraft dasjenige Pulver, deſſen Entzündung ſchnell genug iſt, daß ſie noch innerhalb des Laufes des Feuergewehres vor ſich gehet, aber nur in dem Maße, als die Kugel fortſchreitet. Es muß daher ein gewiſſes Verhältniß zwiſchen dem Zuſtande der Kohlen, der Dichte des Pulvers und der Größe ſeines Kornes beobachtet werden. Iſt man gezwungen, ſich in Bezug der beiden erſten an eine beſtimmte Grenze zu halten, ſo muß man mit dem dritten auf eine geeignete Weiſe wechſeln. Daraus iſt auch die Nothwendigkeit einer verſchiedenen Körnergröße für Pulver, das für das kleine Gewehr oder für Geſchütz beſtimmt iſt, erſichtlich. Der Erfahrung zu Folge enthalten die Gasarten, welche ſich bei der Verbrennung zumal größerer Quantitäten Schießpulver entwickeln, außer dem kohlenſauren und Stickgas, gewöhnlich noch Kohlenoxydgas mit einer geringen Menge ſchwefligſaurem Gas.

Der Rückſtand des Pulvers, welcher nach der Theorie in Folge eines vollkommenen Verbrennungsprozeſſes 0,40 des verbrannten Pulvers betragen und bloß Schwefelkalium ſeyn ſollte, weichet aus derſelben Urſache davon ab, wie es bei den gasförmigen Reſultaten der Fall iſt. Unterſuchungen zu Folge beträgt er 0,5 des Gewichtes vom verbrannten Pulver, und beſteht in 100 Theilen aus 72 bis 75 Schwefelkalium, 5 bis 1 Theil ſchwefelſaurem und 5 kohlenſaurem Kali, endlich aus 10 Kohle. In Feuergewehren wird es größtentheils herausgeworfen, und bildet den Rauch. Dieſer Rückſtand, wie es auch mit den Eigenſchaften des Schwefelkaliums mit eingemengter Kohle in ſo fein vertheiltem Zuſtande übereinſtimmet, wirket pyrophoriſch; kratzet man nämlich

eine Schichte dieſes Rückſtandes, welche noch nicht feucht geworden, im Gewichte von $^1/_3$ — $^1/_2$ Loth heraus, wickelt denſelben in ein etwas feuchtes Papier, Werg oder derlei ſchlecht wärmeleitenden Stoff, ſo ſteigt die Temperatur ſehr raſch und bisweilen ſogar bis zur Selbſtentzündung. Dieſer Pulverrückſtand iſt es auch, der in metallenen Geſchützen, indem eine Verbindung des Kupfers mit dem Schwefel vor ſich geht, die Oberfläche der Bohrung bemerkbar angreift.

Da die Unterſuchung der äußeren Beſchaffenheit des Pulvers, eben ſo wenig die Kenntniß des durch chemiſche Analyſe aufgefundenen Doſirungsverhältniſſes über die Stärke des Pulvers und die ſo nothwendige Gleichartigkeit der Wirkung Aufſchluß gibt, ſo ſucht man durch eigene Maſchinen, Pulverproben, wenigſtens die Überzeugung zu erlangen, ob eine Pulvergattung, die in ihren phyſiſchen Eigenſchaften mit Pulver von bekannter Wirkung übereinſtimmt, auch in dieſer Wirkſamkeit gleich ſey. Von den gebräuchlichen Vorrichtungen dieſer Art kann hier noch eine kurze Erwähnnng geſchehen.

Bei der öſterreichiſchen »Stangenprobe« hebt das in einem kleinen Mörſerchen entzündete Pulver, ungefähr $^3/_8$ Quent., ein genau darauf geſetztes Gewicht von 5 Pfd. zwiſchen zwei Stangen, wovon eine, mit Zähnen verſehen, den Rückfall deſſelben mittelſt einer Sperrklinke verhindert, wodurch die Steighöhen nach der Anzahl Zähne, unter dem Namen Grade abgeleſen werden können. Auf dieſer Probe ſoll das Scheibenpulver 120 — 150, das Muskætenpulver 70 — 90, das Stückpulver 60 — 65, und das Sprengpulver 25 — 30 Grade ſchlagen. Das auf italieniſchen Werken erzeugte Pulver ſchlägt 90 Gr. Bei der eben daſelbſt ſtatt dieſer Stangenprobe in Gebrauch gekommenen Hebelprobe gibt die Größe der Rückwirkung den Maßſtab der Kraftäußerung des zu unterſuchenden Pulvers. An einem Winkelhebel, deſſen Arme ſenkrecht auf einander ſtehen, befindet ſich an dem Ende des beim Gebrauche horizontal ſtehenden ein Pöllerchen, das mit 30 Granen Pulver geladen, und ſodann mittelſt eines eingeſetzten Stupinenfadens angezündet wird. Durch die Wirkung des ausſtrömenden Pulvergaſes wird das Pöllerchen mit ſeinem Arme nach abwärts gedrückt, der andere Arm hingegen mit dem daran zur

Gegenwirkung befindlichen Gewichte gehoben, und dieſes deſto mehr, je ſtärker das Pulver iſt. Ein kleiner Steller an dem äuſſerſten Endpunkte des erſten Hebelarmes gleitet während ſeiner Bewegung nach abwärts an den Zähnen eines vertikal dagegen ſtehenden Bogens, und verhindert das Zurückkehren des Hebels in ſeine alte Lage. Die Anzahl Grade, welche ſich als Mittel von vier Schüſſen ergibt, wird als das geforderte Maß der Stärke des Pulvers angeſehen. Auf dieſer Probe ſoll Scheibenpulver 130, Muskettenpulver 80, Stückpulver 60 und Sprengpulver 22 Grade ſchlagen.

In dem franzöſiſchen Probemörſer, der, von Metall, auf ſeiner eiſernen Platte unter dem Winkel von 45 Graden feſtgeſtellt iſt, wird die Wurfweite, welche eine bronzene Kugel von 189,5 Millimeter Durchmeſſer und 293 Hektogramme Gewicht erreicht, als das geforderte Maß angeſehen, und ſoll bei gutem Pulver 250—260 Meter betragen. Das öſterreichiſche Muskettenpulver gibt mit demſelben Mörſer eine Wurfweite von 115—130, das Stückpulver 112—125 Klaftern. Der Probemörſer, der eigentlich in Frankreich für das Kriegspulver beſtimmt iſt, hat faſt in allen Ländern, wenigſtens nebenbei, Anwendung erhalten. So wie hier eines Mörſers, ſo hat man ſich auch einer andern Feuerwaffe, nämlich der Kanone oder des Infanteriegewehres, auf gleiche Art bedient, und die Wurfweiten als Maß der Kraftäußerung des Pulvers angeſehen. Auch die Tiefe des Eindringens in eine ſo viel möglich homogene Maſſe wurde als Maßſtab hiezu benützt. In Regnier's Pulverprobe, welche in Frankreich für Jagdpulver gebraucht wird, iſt es die Elaſticität einer Stahlfeder, auf welche die Wirkung des Pulvers ausgeübt wird. Bei der Pendelprobe wird die Größe des Rückſtoßes in Graden an einem Bogen gemeſſen, den eine pendelartig aufgehängte Kanone beim Abfeuern zeigt; zuweilen wird auch zugleich die Wirkung auf ein von der Kugel getroffenes Pendel in dem gleichen Sinne beobachtet. In der hydroſtatiſchen Pulverprobe iſt es die Tiefe des Eintauchens, welche an einem vertikal ins Waſſer geſetzten, oben mit einem kleinen Pöller verſehenen Schwimmer als Folge der Rückwirkung bei gemachtem Schuſſe beobachtet wird.

Sch..

Schlöſſer.

I. Konſtruktion der Schlöſſer im Allgemeinen.

Mit wenigen Ausnahmen ſind als die Hauptbeſtandtheile eines jeden Schloſſes zu bezeichnen: der Riegel, welcher durch ſein Hervortreten auf die im Allgemeinen wohl bekannte Weiſe die Verſchließung bewirkt; und der Schlüſſel, welcher das Werkzeug iſt, um den Riegel in Bewegung zu ſetzen. Dazu kommen noch: der Kaſten oder überhaupt das Behältniß, welches den Riegel einſchließt, und bei vielen Schlöſſern gewiſſe Nebentheile, durch welche man theils eine größere Sicherheit, theils Zwecke der Bequemlichkeit erreicht. Schlöſſer von ganz abweichender Konſtruktion, welche keinen eigentlichen Riegel haben, oder welche ohne Schlüſſel geſchloſſen und geöffnet werden, kommen, im Ganzen genommen, ſelten vor.

Das Ende des Riegels, welches aus dem Schloſſe hervortritt, um die Verſchließung unmittelbar zu bewerkſtelligen, heißt der Kopf; die übrige Länge deſſelben, welche beſtändig im Innern des Schloſſes bleibt, wird der Schaft genannt. Der Riegelkopf iſt faſt jedesmal dicker, oft auch breiter als der Riegelſchaft, nicht ſelten (beſonders bei großen Schlöſſern) zwei- oder dreifach geſpalten, ſ. bei A. Taf. 275, Fig. 16 u. 28; Taf. 277, Fig. 8; Taf. 278, Fig. 1; Taf. 282, Fig. 1; Taf. 283, Fig. 1.

An dem Schlüſſel (Taf. 275, Fig. 1) unterſcheidet man: den Ring oder die Raute op, den Schaft oder das Rohr xz (welchem Theile der letztere Name auch dann gegeben zu werden pflegt, wenn er nicht hohl iſt); und den Bart cd. Gewöhnlich iſt zunächſt an dem Ringe das Rohr mit einer aus verſchiedenen Reifen u. dgl. beſtehenden Verzierung wie xy verſehen, welche das Geſenk heißt, und oft zugleich den Punkt angibt, bis zu welchem der Schlüſſel beim Gebrauche eingeſchoben werden muß. Die Dimenſionen aller dieſer Theile ſollen, damit der Schlüſſel bei gehöriger Stärke eine gefällige Geſtalt erhält, nicht im Mißverhältniſſe zu einander ſtehen; doch werden die praktiſchen Regeln, welche man hinſichtlich dieſes Umſtandes in den meiſten Werken über Schloſſerkunſt antrifft, ſelten ſtreng beobachtet; und in der That kann dieß nicht anders ſeyn, da die

Maßverhältniſſe der Schlöſſer ſelbſt, die ſich hauptſächlich nach Beſchaffenheit der zu verſchließenden Gegenſtände richten, und ſelbſt wieder die Dimenſionen der Schlüſſel großentheils bedingen, ſo äußerſt vielen Verſchiedenheiten unterliegen. Zimmerthür-Schlüſſel erhalten eine gute Form, wenn man ſie nach folgendem Schema arbeitet: Die Dicke a b des Rohres wird als Einheit des Maßes angenommen; es beträgt alsdann die Breite c d des Bartes 2½ ſolche Theile, deſſen Höhe e f ebenfalls 2½ Theile, die Entfernung g h vom Barte bis an das Ende des Rohres ein Theil, die Länge i k des Rohres vom Barte bis an das Geſenkö, die Länge k l des Geſenkes bis an die Raute 3, die Breite oder Höhe m n der Raute 3, und deren Länge o p 6 Theile. Die Dicke des Bartes, welche man in der Figur nicht erkennen kann, iſt am äußern Rande d ungefähr gleich 1 Theil (d. h. ſo groß wie der Durchmeſſer des Rohres, auch wohl ein wenig größer), vermindert ſich aber gegen das Rohr hin bis auf etwa ⅔. — Wenn man die verſchiedenen Schlüſſel betrachtet, welche in Fig. 13 u. 20 auf Taf. 275, Fig. 12, 23 auf Taf. 276, Fig. 13, 30, 35, 42 auf Taf. 277, Fig. 5, 8, 10, 12, 13, 24, 40, 41, 46 auf Taf. 281, Fig. 10 u. 22 auf Taf. 282 abgebildet ſind, ſo wird man Gelegenheit genug finden, Abweichungen in den Verhältniſſen der Dimenſionen zu bemerken.

Die Art, wie der Schlüſſel mittelſt ſeines Bartes die Schiebung des Riegels zu Stande bringt, wird durch die Fig. 1 bis 4 auf Taf. 277 erläutert. Man ſieht in Fig. 1, daß an dem untern Rande des Riegel A B zwei Zähne a b vorſpringen, welche man Angriffe nennt. Indem der Schlüſſel durch das Schlüſſelloch eingeſteckt und dann umgedreht wird, wie der Pfeil in dem punktirten Kreiſe angibt, faßt der Bart c, ſobald er in die punktirt angegebene Lage c′ gekommen iſt, den Angriff a, und ſchiebt den Riegel in der Richtung des auf demſelben gezeichneten Pfeiles. Iſt dieſe Schiebung geſchehen, und kann der Schlüſſelbart neben dem Angriffe wieder austreten, ſo vollbringt er den Reſt ſeiner Kreisbewegung, und kehrt in die anfängliche Stellung c zurück, wo er alsdann wieder aus dem Schlüſſelloche ausgezogen werden kann. Der Riegel hat nun die aus Fig. 2 erſichtliche Stellung angenommen. Um das Schloß zu öffnen und zu dieſem Zwecke

den Riegel in die anfängliche Lage (Fig. 1) zurück zu verſetzen, wird der Schlüſſel in entgegengeſetzter Richtung umgedreht, und die Bewegungen erfolgen nun ſo, wie die Pfeile in Fig. 2 ausdrücken, wobei der Bart auf den Angriff b wirkt. Mit einer einzigen Umdrehung des Schlüſſels (die man in der Kunſtſprache eine Tour nennt, weßhalb die auf einmaliges Umdrehen des Schlüſſels berechneten Schlöſſer eintourige heißen) kann der Riegel nicht ſo weit vorgeſchoben werden, als es bei einiger Maßen großen Schlöſſern erforderlich iſt, um eine genügend feſte Verſchließung hervorzubringen; wenigſtens müßte man, um dieß zu erreichen, dem Barte eine ſo bedeutende Größe geben, daß er dadurch unbequem würde. Um letzteres zu vermeiden, macht man alsdann das Schloß zweitourig, wozu aber ein dritter Angriff an dem Riegel vorhanden ſeyn muß. Einen zweitourigen Riegel zeigt Fig. 3, wo a, b, c die drei Angriffe ſind. Im Zuſchließen faßt der Schlüſſelbart zuerſt den Angriff a an der rechten Seite, dann, bei der zweiten Tour, eben ſo den Angriff b; beim Aufſchließen wirkt er an der linken Seite der Angriffe, und zwar während der erſten Tour an c, während der zweiten Tour an b. Die Abbildung ſtellt Riegel und Schlüſſelbart in dem Augenblicke vor, wo die Schiebung der zweiten Tour ihren Anfang nimmt. Sehr gewöhnlich bildet man die Angriffe dadurch, daß man den Riegelrand mit einem Einſchnitte wie in Fig. 4 verſieht, wenn das Schloß eintourig, oder mit zwei neben einander ſtehenden Einſchnitten, wenn es zweitourig iſt (ſ. z. B. bei a und b in Fig. 14, Taf. 282). Dieß iſt dann eben ſo, als hätte man in Fig. 2 oder 3 (Taf. 277) die durch punktirte Linien umgrenzten Theile x, x des Riegels voll gelaſſen. Damit der Schlüſſel bei ſehr raſcher Umdrehung nicht den Riegel weiter, als beabſichtigt, aus dem Schloſſe hinaus ſchleudern kann, pflegt man das innere Ende des Riegelkopfes mit einem hervorragenden Theile zu verſehen, welcher am innern Rande der zum Austreten des Riegels vorhandenen Öffnung aufgehalten wird. Es kann dieß entweder ein zahnförmiger Anſatz wie e in Fig. 1, 2, 3, 4 auf Taf. 277, Fig. 4 auf Taf. 275, Fig. 6, 24, 25, 27 u. 28 auf Taf. 276, Fig. 1 u. 2 auf Taf. 278, Fig. 1 u. 16 auf Taf. 281, Fig. 8 auf Taf. 283 ſeyn; oder ein (der Verzierung wegen geſimsartig gearbeiteter) Vorſprung auf der breiten

Seite, wie b in Fig. 1, 2 und 13, 14, 15 auf Taf. 282, Fig. 1, 5 auf Taf. 283. Bei zwei- und dreiköpfigen Riegeln reicht ſchon das Ende des Spaltes zwiſchen den Köpfen (l in Fig. 16 auf Taf. 275, Fig. 8 auf Taf. 277, Fig. 1 auf Taf. 278, Fig. 1 u. 4 auf Taf. 282, Fig. 1 auf 283) hin, um den in Rede ſtehenden Erfolg zu ſichern.

Die ſo eben beſchriebenen Einrichtungen machen es auch unmöglich, daß — bei eintourigen Schlöſſern nach der einen, bei zweitourigen nach der zweiten Umdrehung — der Schlüſſel den Riegel noch weiter aus dem Schloſſe hervorſchiebe, wenn etwa aus Verſehen eine fernere Umdrehung verſucht wird, wobei z. B. in Fig. 2 (Taf. 277) der Bart von der Seite y den Angriff b faſſen würde. Daß auch beim Aufſchließen eine ſolche ungehörige, zu weit gehende Verſchiebung des Riegels nicht Statt finden kann (wobei z. B. in Fig. 1, Taf. 277 der Bart bei z an den Angriff a käme), erreicht man dadurch, daß der Riegel entweder mit dem inneren Ende ſeines Schaftes im Schloſſe anſtößt, wenn das letztere geöffnet iſt, oder aber an der zu ſeiner geraden Führung angebrachten Vorrichtung (ſ. unten) ein Hinderniß findet, ſich weiter als nöthig hinein zu bewegen. Bei Riegeln, deren Angriffe durch Einſchnitte gebildet werden, hindert ſchon das Anſtoßen des Bartes an den Riegelrand (bei o oder p, Fig. 4 auf Taf. 277, Fig. 2 auf Taf. 278) eine zu oft wiederholte Umdrehung des Schlüſſels. In allen dieſen Fällen findet demnach der Schlüſſel einen unüberwindlichen Widerſtand, durch welchen, wenn der Verſuch zur Umdrehung mit einiger Kraft gemacht wird, leicht der Bart verbogen oder abgebrochen werden kann, beſonders bei Schlöſſern mit ſogenannten Eingerichten, wo der Schlüſſel oft durch zahlreiche Einſchnitte ohnehin ſehr geſchwächt iſt. Gegen dieſen Unfall gibt es ein Vorbauungsmittel in den ſogenannten fliegenden Angriffen. Hierunter verſteht man eine Konſtruktion am Riegel, vermöge welcher der erſte und der letzte Angriff nach jener Richtung, in welcher mittelſt derſelben der Riegel vom Schlüſſelbarte nie geſchoben werden darf, dem Drucke nachgeben und ausweichen, ſo daß nach vollendetem Auf- oder Zuſchließen der Schlüſſel noch ferner beliebig oft umgedreht werden kann, ohne weder auf die Stellung des Riegels verändernd

einzuwirken, noch auch einen erheblichen Widerſtand zu erfahren. Unter den mannigfaltigen Einrichtungen, welche man für die fliegenden Angriffe anwendet, ſollen hier zwei ausgehoben werden, welche in Fig. 8 auf Taf. 277, und in Fig. 1, 5 auf Taf. 283 abgebildet ſind.

Fig. 8 (Taf. 277) ſtellt einen Riegel in zwei Anſichten (von der oberen breiten Fläche und von der dem Schlüſſelloche zugekehrten ſchmalen Seite) vor. Wie man aus der letzteren Anſicht erkennt, iſt der geſpaltene Kopf A bedeutend dicker als der Schaft; dadurch entſteht auf der untern Fläche ein hinlänglicher Raum zur Anbringung der fliegenden Angriffe, welche in der obern Figur durch punktirte Linien angegeben ſind. Der mittlere Angriff b iſt mit dem Riegel aus dem Ganzen gearbeitet, a und c ſind die Enden zweier hakenförmiger Stücke a d und c e, welche ſich um die Schrauben d e drehen können, und auf kleinen, am Riegel feſt genieteten Klötzchen o o ruhen. f f iſt eine Feder, welche mittelſt eines an ihr befindlichen Fußes g in den Riegel eingenietet iſt, und mit jedem ihrer Enden auf einen der Haken a d, c e drückt. Daher ſuchen dieſe letzteren Theile ſtets die Lage, welche ſie in der Abbildung haben, zu behaupten, und nehmen dieſelbe ſogleich wieder ein, wenn ſie durch eine Kraft daraus entfernt und dann ſich ſelbſt überlaſſen werden. Wirkt der Schlüſſelbart auf einen der beweglichen Angriffe a oder c in der Richtung des beigeſetzten Pfeiles, ſo weicht derſelbe aus, weil die Feder f nachgibt, und läßt den Schlüſſel ſeine Umdrehung ungehindert fortſetzen. Kommt dagegen der Bart von innen (auf der nach b hin gekehrten Seite) an a oder c, ſo widerſtehen dieſe Theile, und dienen wie gewöhnliche Angriffe zur Schiebung des Riegels.

Nach demſelben Prinzipe, aber mit abgeänderter Form und Lage der Beſtandtheile, iſt die Einrichtung in Fig. 1 (Taf. 283) angeordnet, wozu man die Anſicht des Riegels von der ſchmalen Seite (Fig. 5) vergleichen muß. a iſt der unmittelbar am Riegel befindliche mittlere (feſtſtehende) Angriff; c und d ſind die fliegenden Angriffe, welche hier oben auf dem Riegel liegen, und deren Drehungspunkte durch die Schrauben o o gebildet werden. Sie ſtellen zweiarmige Hebel dar, auf deren kurze Arme e und f die doppelte, mittelſt der Schraube h am Riegel befeſtigte Feder g g

den Druck von unten nach oben ausübt. Um dieſe Angriffe auf die Fläche des Riegels nieder zu halten, gehen ſie durch die lange, ſchmale Öffnung einer auf letzterem befindlichen Klammer n n, welche zugleich die Stützpunkte darbietet, um ſowohl die Wirkung der Feder g zu beſchränken, als auch das Ausweichen der Angriffe zu verhindern, wenn der Schlüſſelbart von der nach a hin gewendeten Seite gegen dieſelben wirkt.

Nach der Art, wie die Schlöſſer an Thüren, Schiebladen u. ſ. w. angebracht werden, unterſcheidet man: angeſchlagene oder Kaſtenſchlöſſer, eingelaſſene oder Einlaßſchlöſſer und eingeſteckte (Einſteckſchlöſſer). Es muß von den hieraus hervorgehenden Abweichungen im Baue nun zunächſt gehandelt werden, weil ſich erſt nachher die Anbringung einiger noch den Riegel und den Schlüſſel betreffender Theile deutlich erklären laſſen wird.

Die Kaſtenſchlöſſer werden freiliegend mittelſt Schrauben auf der Fläche des zu verſchließenden Gegenſtandes befeſtigt (angeſchlagen), und müſſen deßhalb, ſowohl des beſſeren Anſehens wegen, als damit ihre inneren Theile vor Staub geſchützt bleiben, mit einer ringsum geſchloſſenen Hülle, dem Kaſten (Schloßkaſten), umgeben ſeyn, woher ſie ihren Namen führen. Folgende auf den Kupfertafeln abgebildete Schlöſſer ſind von dieſer Art: Taf. 275, Fig. 16—19; Taf. 276, Fig. 1—3, Fig. 19—22; Taf. 277, Fig. 5 u. 6, Fig. 12; Taf. 278, Fig. 1 u. 2; Taf. 281, Fig. 16; Taf. 282, Fig. 1—3 und Fig. 13; bei welchen allen die gleichen Beſtandtheile des Kaſtens mit übereinſtimmenden Buchſtaben bezeichnet ſind. Der Kaſten iſt aus Eiſen- oder Meſſingblech zuſammengeſetzt, manchmal im Ganzen aus Meſſing gegoſſen, nur bei großen Schlöſſern aus Eiſen geſchmiedet. Seine Theile ſind folgende: das Schloßblech C, eine viereckige Platte, gleichſam der Boden des Kaſtens; der Stulp D, oder diejenige Seitenwand, in welcher die Öffnung zum Durchgange des Riegelkopfes ſich befindet, gewöhnlich durch rechtwinklige Aufbiegung des Schloßbleches ſelbſt gebildet; der Umſchweif E E E, oder die Einfaſſung rings um die übrigen drei Seiten, in der Regel niedriger als der Stulp; endlich der Schloßdeckel, die Deckplatte F, eine zum Schloßbleche parallele Platte. In dem

Schloßbleche befinden ſich Löcher p′ für die zur Befeſtigung des Schloſſes an der Thür u. ſ. w. dienenden Schrauben. Zwei ſolche Löcher pflegt man auch dem Stulpe zu geben, wie man aus Fig. 21 (Taf. 276) und Fig. 6 (Taf. 277) erſieht. Der Umſchweif iſt ein zweimal im Winkel gebogener eiſerner Streifen, der mit ſeinen Enden den Stulp von innen berührt und mit dem Schloßbleche auf verſchiedene Weiſe verbunden wird. Gewöhnlich geſchieht dieß mittelſt mehrerer ſo genannter Umſchweifſtifte i, welche meiſt von vierſeitiger Geſtalt (ſelten halbrund, wie in Fig. 1 auf Taf. 278) ſind, die Höhe des Umſchweifes haben, an welchem ſie mit einer ihrer Seitenflächen anliegen, und ſowohl am Umſchweiſe als im Schloßbleche durch Vernietung befeſtigt werden. Zuweilen gibt man dem Umſchweif inwendig einige Anſätze von der Geſtalt ſtarker runder Umſchweifſtifte, bohrt durch jeden derſelben der ganzen Länge oder Höhe nach ein Loch, und läßt durch dieſes eine Schraube gehen, deren Ende mit ſeinem Gewinde in ein Loch des Schloßbleches eingeſchraubt wird (ſ. Fig. 1 auf Taf. 284 bei a, a); allein dieſe Art der Verbindung iſt, der mühſamern Herſtellung wegen, eben ſo wenig häufig im Gebrauch, als diejenige, welche man in Fig. 16, 17 und 18 (Taf. 275) angegeben findet. Hier ſind ſtatt der Umſchweifſtifte kleine eiſerne Winkel k mit einem ihrer Schenkel am Umſchweife angenietet, und mit dem anderen Schenkel auf das Schloßblech aufgeſchraubt. Meſſingene Schloßkäſten pflegt man weder zuſammen zu nieten, noch zuſammen zu ſchrauben, ſondern zu löthen. Eiſerne werden öfters äußerlich mit Meſſingblech überkleidet, um ihnen ein feineres Anſehen zu geben.

Der Schloßdeckel F iſt manchmal von ſolcher Beſchaffenheit, daß er das ganze Schloß bedeckt, alſo gleiche Größe mit dem Schloßbleche hat, wie Fig. 22, Taf. 276, welches der zu dem Schloſſe Fig. 19 gehörige Deckel iſt, an welchem nur zwei Ecken abgeſchnitten ſind, damit ſie den Durchgang der Schrauben, wofür die ſchon erwähnten Löcher p′, p′ vorhanden ſind, nicht hindern. Gewöhnlicher iſt der Fall, daß die Deckplatte nur über einen Theil des Schloſſes reicht, von der oberen Seite des Umſchweifes bis zur unteren. Beiſpiele hiervon ſieht man in Fig. 1 (Taf. 278) Fig. 16 (Taf. 281) und Fig. 1 und 13 (Taf. 282). In den zu-

letzt genannten beiden Figuren iſt der Deckel abgenommen, und ſeine Umgrenzung nur durch die beiden punktirten Linien yy, yy angedeutet. Dieſe beiden Deckel ſind dagegen in Fig. 6 (zu Fig. 1 gehörig) und Fig. 23 (zu Fig. 13) beſonders abgebildet. Die Befeſtigung der Deckplatte geſchieht auf verſchiedene Weiſe, worüber die ſchon genannten Zeichnungen Auskunft geben. Auf Fig. 19, 20 (Taf. 276) wird dieſelbe ſo gelegt, daß der Umſchweif darüber hervorragt (vergl. die Punktirung F in Fig. 20); deßhalb ſind die in Fig. 22 mit i′, i, i′ bezeichneten Ausſchnitte, welche die Umſchweifſtifte i (Fig. 19) aufnehmen, vorhanden. n′, z′, q′ in Fig. 22 ſind andere Löcher, in welche der Stift im Mittelpunkt der Feder z, ein Zäpfchen oben auf der Klammer oder Studel n, und das abgeſetzte Ende eines im Schloßbleche angenieteten breiten Stiftes q paſſen. Die durchgehenden Enden dieſer drei Stifte oder Zapfen werden ſodann außerhalb der Deckplatte vernietet, um dieſe feſtzuhalten. Auf ähnliche Weiſe wird der Deckel in Fig. 2 (Taf. 278) befeſtigt, der aber hier nicht mit abgebildet iſt. Die vier Umſchweifſtifte i, i, i, i, welche ſich an den zwei langen Seiten des Schloſſes befinden, endigen nämlich in runde Zäpfchen, welche in Löcher des Schloßdeckels eintreten und außerhalb des Letztern vernietet werden. Es entſteht aber hieraus die Unbequemlichkeit, daß der Deckel nicht ohne Weitläufigkeit abgenommen werden kann, wenn man ins Innere des Schloſſes gelangen will, um es zu reinigen oder eine Ausbeſſerung vorzunehmen. Daher wird bei allen etwas ſorgfältig gearbeiteten Schlöſſern der Deckel aufgeſchraubt. In Fig. 1 (Taf. 278) ſind zu dieſem Behufe drei Schrauben 5, 6, 7 vorhanden, welche ihre Muttergewinde in Löchern des Schloßbleches finden. Der Deckel Fig. 6 (Taf. 282) hat zwei unter doppeltem rechten Winkel abgebogene Füße s, s (ſ. auch im Aufriſſe Fig. 7), welche mittelſt der Schrauben 1, 2 und der für letztere beſtimmten Löcher 1′, 2′ des Schloßbleches (Fig. 1) befeſtigt werden. In Fig. 16 (Taf. 281) ruht der Deckel F auf drei von dem Schloßbleche in die Höhe ſtehenden Stiften, deren Zapfen durch Löcher des Dekkels gehen, und außerhalb mit Schraubenmuttern 1, 2, 3, verſehen ſind. Drei ſolche Stifte zu gleichem Behufe ſind auch in Fig. 5 (Taf. 277), bei 1, 2, 3, zu ſehen, wo der Deckel nur

durch die punktirten Linien 4,5 und 6,7 angedeutet iſt. In Fig. 13 (Taf. 282) endlich dienen in ähnlicher Weiſe die mit Schraubenmuttern 3′, 4′, ausgerüſteten Schenkelfüße des Eingerichtes (wovon ſpäter), für deren Zapfen die Löcher 3, 4 im Deckel (Fig. 23) vorhanden ſind. Man muß dabei verſtehen, daß in Fig. 13 zwar der Deckel abgenommen, die dabei losgemachten Schraubenmuttern aber wieder an ihre Stelle geſetzt ſind.

Zuweilen iſt ſtatt eines eigentlichen Schloßdeckels nur ein kleiner Steg oder Kloben angebracht, der das Schlüſſelloch enthält und mittelſt zweier Schrauben mit dem Schloßbleche verbunden wird. Beiſpiele davon bieten zwei auf Taf. 275 und 276 abgebildete Schlöſſer dar. Auf Taf. 275 ſieht man Fig. 16 den Kloben F grundrißweiſe im Zuſammenhange mit den übrigen Theilen des Schloſſes; bei 1, 2 deſſen Schrauben; Fig. 21 den Kloben nebſt ein Paar damit verbundenen Theilen im Aufriſſe; Fig. 18 bei 1′, 2′ die Schraubenlöcher im Schloßbleche. — Der Kloben Fig. 2 (Taf. 276) gehört zu dem Schloſſe Fig. 1 (der nämlichen Tafel), und die Stellung, welche er in demſelben einzunehmen hat, ergibt ſich leicht, wenn man berückſichtigt, daß die Löcher 1, 2 (Fig. 2) auf die gleichnamig bezeichneten Schraubenlöcher des Schloßbleches (Fig. 1) geſetzt werden müſſen.

Kleine Schlöſſer an Schiebladen, Käſtchen u. dgl., bei welchen man es ſich zwar gefallen läßt, daß ſie auf der Holzoberfläche ſichtbar ſind, die aber doch nicht wie angeſchlagene Schlöſſer aus derſelben hervorſpringen dürfen, werden als Einlaßſchlöſſer gebaut, und dergeſtalt in eine ausgeſtemmte Vertiefung eingeſenkt (eingelaſſen), daß das Schloßblech mit dem Holze eben iſt. Schlöſſer dieſer Art erhalten einen Stulp und eine kleine Deckplatte, aber entweder keinen Umſchweif oder nur eine theilweiſe, die Stelle deſſelben vertretende Einfaſſung. Das letztere iſt z. B. der Fall bei dem Schloſſe Fig. 1 auf Taf. 281, deſſen Deckel in Fig. 2 abgebildet iſt. CC iſt hier wieder das Schloßblech, und D der Stulp; EE die erwähnte Einfaſſung oder Zarge, von welcher zwei Zäpfchen n, n hervorragen, die in die Löcher n′, n′ des Deckels eingenietet werden, um Alles feſt mit einander zu verbinden. Die Befeſtigung der Zarge auf dem Schloßbleche iſt durch eine ganz ähnliche Vernietung bewerkſtelligt,

p′, p′, p′, p ſind die Löcher zum Anſchrauben des Schloſſes; zwei dergleichen befinden ſich auch jederzeit im Stulpe. — Ein anderes Einlaßſchloß zeigt Fig. 24 auf Taf. 276, wo die Buchſtaben C, D, p′ die vorige Bedeutung haben. G und H ſind zwei auf dem Schloßbleche durch Nietung befeſtigte Stücke als Unterſtützung für die Deckplatte Fig. 26. Um die letztere leicht genau paſſend auflegen zu können, dienen die Stifte 1, 2 und die dafür beſtimmten Löcher 1′, 2′; die Befeſtigung geſchieht mittelſt drei Schrauben, wozu die Gewinde-Löcher 3, 4, 5 am Schloſſe, und die glatten Löcher 3′, 4′, 5′ am Deckel beſtimmt ſind. — In Fig. 20 auf Taf. 277 (Fig. 21 Seitenanſicht) bedeutet E abermals eine kleine Zarge oder eine Art Umſchweif, der aber auf der Mitte des Schloßbleches ſtatt an deſſen Rande ſteht; n, n ein Paar Zäpfchen daran, welche in die Löcher n′, n′ des Deckels (Fig. 22) paſſen, jedoch nicht darin vernietet werden; 1, 2 (in beiden Figuren) die Löcher für zwei Schrauben, von welchen jene im Schloßbleche (Fig. 20) das Gewinde enthalten. — Fig. 31 (Taf. 277) iſt hinſichtlich der hier in Betrachtung kommenden Umſtände übereinſtimmend mit Fig. 20. — Fig. 14 (Taf. 278) iſt ebenfalls ein Einlaßſchloß, welches nach dem Vorſtehenden für jetzt keiner weitern Erklärung bedarf, da nur die Geſtalt der Zarge E abgeändert iſt, welche mittelſt ihrer Löcher 1, 1 durch zwei Schrauben mit dem (nicht gezeichneten) Deckel und zugleich mit dem Schloßbleche verbunden wird.

In den Fällen, wo man wünſcht, daß das Schloß auf beiden Flächen des Holzes (z. B. an einer Thür oder Schieblade) nicht ſichtbar ſey, bedient man ſich der eingeſteckten Schlöſſer, welche von der Kante des Holzes aus in eine ausgeſtemmte Höhlung deſſelben eingeſchoben und bloß dadurch befeſtigt werden, daß durch den Stulp zwei, drei oder vier Schrauben ins Holz gehen. Um die Holzdicke nicht übermäßig zu ſchwächen, müſſen ſolche Schlöſſer ſo dünn oder niedrig als möglich ſeyn. Man gibt ihnen zwei an Geſtalt und Größe einander ganz gleiche Platten oder Bleche, und einen Stulp, der in Länge und Breite über das Schloß vorſpringt. Ein Umſchweif iſt meiſt vorhanden, wird aber doch öfters (namentlich bei kleinen Schlöſſern) durch einige zwiſchen die beiden Platten eingeſetzte und darin vernie-

tete Stifte vertreten. Fig. 4 (Taf. 275) gibt die Anſicht eines eingeſteckten Thürſchloſſes. C iſt die eine Platte, worauf der Umſchweif E E E mittelſt der Umſchweifſtifte i, i, i, feſt angenietet iſt. Auf dem Rande des Umſchweifes ragen Zäpfchen 1, 2, 3, 4, 5 hervor, auf welche die zweite Platte C′ (Fig. 5, von der inneren Seite dargeſtellt) mit ihren Löchern 1′, 2′, 3′, 4′, 5′ gelegt wird. Eine einzige Schraube, welche durch das Loch n′ (Fig. 5) durchgeht und ihre Muttergewinde in dem Loche n (Fig. 4) findet: hält beide Platten zuſammen. Der Stulp D, in welchem die Löcher p′, p′ zum Anſchrauben des Schloſſes angebracht ſind, ſteht hier ſchräg gegen die Platten (wie aus der Seitenanſicht Fig. 6 noch deutlicher hervorgeht), weil die Geſtalt der Thür dieß erfordert; und iſt als ein beſonderes Stück an die Enden des Umſchweifes angenietet.

Ein anderes eingeſtecktes Thürſchloß ſieht man auf Taf. 276 in Fig. 6 abgebildet, und einen Durchſchnitt desſelben in Fig. 7. Letztere Figur gibt durch die Punktirung A′ B′ A′ B′ die Dicke der Thür an, und läßt ſomit die Lage des ganzen Schloſſes im Innern des Holzes erkennen. Der Stulp D (von dem Fig. 8 einen Theil der äußeren Anſicht darſtellt) iſt hier dadurch befeſtigt, daß die Platte C an der vordern Seite einen rechtwinkelig aufgebogenen Rand D′ hat, welcher mittelſt dreier Niete d′ d′ d′ mit dem Stulpe D zuſammenhängt. p′, p′ (Fig. 7) ſind wieder die Löcher zum Anſchrauben des Schloſſes. Die Umſchweifſtifte i, i, i, i (Fig. 6) ſind bloß an dem Umſchweife E feſt angenietet, und haben an beiden Enden runde Zäpfchen, mit welchen ſie in paſſende Löcher beider Platten C und C′ eingreifen, wie man bei i′, i′,, i′, i′, an der in Fig. 9 beſonders gezeichneten Platte C′ ſehen kann. Zwei Schrauben, für welche eine jede Platte die Löcher beſitzt (ſ. n, n in Fig. 6 und 9), halten die Platten unter ſich und mit dem Umſchweife zuſammen.

Dieſe Einrichtung, daß nämlich der Umſchweif an keine der Platten angenietet iſt, kommt auch bei den zwei doppelten eingeſteckten Thürſchlöſſern vor, welche auf Taf. 283 vorgeſtellt ſind, das eine in Fig. 1 und 2 (Seitenanſicht Fig. 3 und 4), das andere in Fig. 8. Bei Fig. 1 und 2 iſt der Stulp D D an dem aus zwei Stücken beſtehenden Umſchweife angenietet (wie in der

ſchon beſchriebenen Fig. 4, Taf. 275); in Fig. 8 dagegen iſt er mit der Platte C feſt verbunden, ganz auf dieſelbe Weiſe, wie zuvor bei Fig. 6, Taf. 276, erklärt wurde. Die Zäpfchen, welche in die Löcher der Platten eingreifen, um deren richtige Lage zu beſtimmen, befinden ſich bei Fig. 8 an den Umſchweifſtiften i, i, i, welche an dem Umſchweiſe feſtſitzen; bei Fig. 1, 2 hingegen (wo ſie mit 1, 2, 3, 4 bezeichnet ſind) auf dem Rande des Umſchweifes ſelbſt, weßhalb hier keine Umſchweifſtifte nöthig ſind. Die Schraubenlöcher, wodurch die Platten mit dem Umſchweife zuſammengehalten werden, ſind durchgehends mit n bezeichnet. Ihre Anzahl beträgt vier in Fig. 1 und 2; aber in jedem der beiden Schlöſſer von Fig. 8 iſt ein einziges ſolches Loch.

Fig. 29 (Taf. 275) ſtellt ein kleines Einſteckſchloß vor, nachdem die eine der Platten davon weggenommen iſt; Fig. 31 dasſelbe Schloß in der Seitenanſicht; Fig. 30 die äußere Anſicht des Stulpes; und Fig. 32 die in Fig. 29 abgenommene Platte C′. In p′, p′ (Fig. 30) ſieht man die Löcher zum Anſchrauben des Schloſſes. Der Stulp iſt an den aufgebogenen Rand der Platte C durch zwei Niete a, a befeſtigt. Statt eines Umſchweifes ſind nur die vier Stifte n, n, n, n vorhanden, die mit ihren Zäpfchen in Löcher der beiden Platten (wie n′, Fig. 32) eingeſteckt und darin vernietet werden.

Endlich iſt durch Fig. 43 und 44 (Taf. 281) ein ganz kleines Einſteckſchloß in zwei Anſichten dargeſtellt; Fig. 43 zeigt dasſelbe nach Wegnahme der einen Platte, welche auf den Zäpfchen der beiden Stifte m, n feſtgenietet war. Das Übrige, ſofern es für jetzt in Betrachtung kommt, bedarf, nach dem was vorausgegangen iſt, keiner Erklärung mehr.

Um die richtige Einführung des Schlüſſels in die Schlöſſer zu erleichtern, bringt man, ſofern letztere (wie es bei angeſchlagenen Thürſchlöſſern ꝛc. der Fall iſt) hinter einer dicken Schichte Holz liegen, ein eiſernes Rohr an, welches nicht nur dem Schlüſſel beim Hineinſchieben genau ſeinen Weg weiſet, ſondern auch während der Umdrehung das Schwanken desſelben verhindert. Dieſes Rohr wird auf dem Schloßdeckel durch Nietung oder durch Schrauben befeſtigt. Man ſieht Beiſpiele hiervon an mehreren der auf den Kupfertafeln abgebildeten Schlöſſer. Die einfachſte,

aber unvollkommenſte Einrichtung dieſer Art ſtellen Fig. 20 und 22 auf Taf. 276 in zwei Anſichten vor. Das Rohr g (welches, wie immer, der ganzen Länge nach einen mit dem Schlüſſelloche korreſpondirenden Spalt beſitzt, um den Bart ungehindert durchzulaſſen) iſt hier geradezu in den kreisrunden Theil des Schlüſſelloches eingenietet. Hiermit ſtimmt Fig. 2 und 3 auf Taf. 276 überein, wo das Rohr ebenfalls mit g bezeichnet iſt. Die beſſere und gewöhnlichere Art erſieht man aus Fig. 16 auf Taf. 281; Fig. 6, 7 und 8 auf Taf. 282; dann Fig. 23 und 24 der nämlichen Tafel. Das Rohr g iſt hier mit einem breiten Fuße h, h verſehen, welcher außen auf dem Schloßdeckel angeſchraubt wird. Bei Fig. 16 (Taf. 281) geſchieht dieß mittelſt derſelben Muttern 2, 3, welche zugleich den Deckel ſelbſt feſthalten, wie oben erklärt wurde. Eben ſo entſprechen in Fig. 23 (Taf. 282) den Löchern 3, 4 in h, zwei gleiche Löcher des Deckels F; beide Theile werden zuſammen auf die mit Schraubengewinden verſehenen Zapfen z, z (Fig. 13) aufgeſteckt und durch die in der letztgenannten Figur angegebenen Schraubenmuttern 3′, 4′, befeſtigt. In Fig. 6 (Taf. 282) dagegen ſind zur Verbindung des Rohres mit dem Schloßdeckel F zwei eigene kleine Schrauben k, k beſtimmt, von welchen die Befeſtigung des Deckels ſelbſt unabhängig iſt.

Für Rohr-Schlüſſel, d. h. ſolche mit hohlem Rohre, iſt ein im Schloſſe angebrachter paſſender Stift (Dorn) das Mittel, um ihnen beim Einſtecken und Herumdrehen die nöthige Führung zu verſchaffen. Das Nöthige hierüber wird weiter unten vorkommen.

Der Riegel bedarf, nebſt dem Loche im Stulp, durch welches ſein Kopf in der richtigen Lage erhalten wird, noch eines zweiten Unterſtützungspunktes im Innern des Schloſſes, damit ſeine Bewegung ohne Schwanken vor ſich geht. Die hierzu dienlichen Einrichtungen ſind verſchieden. Die gewöhnlichſte beſteht darin, daß man dem Riegel einen langen Spalt oder Schlitz gibt, mit welchem er auf einem vom Schloßbleche hervorſtehenden und daran feſtgenieteten Stifte läuft. In folgenden Abbildungen, wo man dieſe Anordnung ſehen kann, iſt der Schlitz mit m, der Stift mit o bezeichnet: Taf. 275, Fig. 4, Fig. 29

und 31; Taf. 276, Fig. 1, 3 und 4, Fig. 6 und 7; Taf. 277 Fig. 5, 7 und 8, Fig. 12, Fig. 16; Taf. 282, Taf. 1, 2, 3 und 4, Fig. 13, 14. Die richtige Länge des Schlitzes kann zugleich benutzt werden, um den Riegel am vorgeſchriebenen Ende ſeiner Bewegung aufzuhalten, damit er nicht bei raſchem Auf- oder Zuſchließen etwas zu weit ins Schloß hinein oder aus demſelben herausfährt. Wenn, wie es ſehr oft der Fall iſt, der Riegel nicht auf dem Schloßbleche aufliegt, ſondern etwas von demſelben entfernt gehalten werden ſoll, um den zwiſchen beiden bleibenden Raum zur Anbringung des ſpäter zu erwähnenden Zuhaltungslappens zu benutzen: ſo erreicht man dieß auf ſehr einfache Weiſe dadurch, daß man den Stift in der gehörigen Höhe abſetzt, damit er dort eine Unterlage für den Riegel darbietet, indem ſein oberes, der Breite des Schlitzes angepaßtes Ende dünner iſt, als der übrige Theil. Dieß wird z. B. aus Fig. 4. (Taf. 275) erſichtlich, und noch deutlicher aus Fig. 9. (derſelben Tafel), wo der Stift o im Grundriſſe, ſo wie im Aufriſſe nebſt einem Theile des Schloßbleches C abgebildet iſt; ferner aus Fig 1, 2, 3 und 9 (Taf. 282), von welchen Zeichnungen die zuletzt genannte drei verſchiedene Anſichten des Stiftes o (zwei Aufriſſe und den Grundriß) enthält.

Eine andere Art von Führung für den Riegel beſteht darin, daß man dem letzteren am Ende ſeines Schaftes unterwärts einen Vorſprung oder Anſatz gibt, der mit einem Einſchnitte ein unbewegliches eiſernes Stäbchen umfaßt und darauf hin und her gleitet. So iſt z. B. die Einrichtung in Fig. 16, 18 auf Taf. 275, welche bei Vergleichung des Durchſchnittes Fig. 17, der Seitenanſicht und untern Anſicht des Riegels Fig. 27, 23 und der Seitenanſicht des ganzen Schloſſes Fig. 19 ganz deutlich werden wird. A′ bedeutet in dieſen Figuren der Riegel, q den gabelartig eingeſchnittenen Anſatz deſſelben, und p das mittelſt zweier Schrauben auf dem Schloßbleche C befeſtigte Stäbchen, welches von q umfaßt wird. Das Stück p hat hier eine ſchwalbenſchwanzförmige Geſtalt, ſo daß der Riegel ſich nicht vom demſelben abheben kann, und man, um den letzteren aus dem Schloſſe zu nehmen, erſt den Umſchweif E entfernen muß. Dieß iſt jedoch in jenen Fällen nicht angemeſſen, wo der Umſchweif

auf dem Schloßbleche angenietet (ſtatt angeſchraubt) iſt. Alsdann muß man die Seitenflächen des Stäbchens p parallel machen, damit der Riegel davon losgeht und herausgehoben werden kann. Mit dieſer letzteren einzigen Abänderung iſt die Anordnung zur Riegelführung in den beiden Schlöſſern Fig. 1 und 8 auf Taf. 283 getroffen, wo p wieder dieſelbe Bedeutung hat, wie vorher. In der Seitenanſicht des zu Fig. 1 gehörigen Riegels, nämlich Fig. 5, bemerkt man den Anſatz q.

Zuweilen läßt man, ſtatt eine der beiden ſo eben beſchriebenen Einrichtungen anzuwenden, den Schaft des Riegels nahe an ſeinem hintern Ende in einer Studel, d. h. einer Art Klammer gehen, welche deſſen ganze Breite umfaßt, und an dem Schloßbleche angenietet oder angeſchraubt iſt. Hierher gehören als Beiſpiele die Fig. 19, 24, 27 auf Taf. 276, Fig. 36 auf Taf. 277 und Fig. 2 auf Taf. 278, wo überall die Studel mit n bezeichnet iſt. Fig. 36 (Taf. 277) wird durch die Endanſicht des Riegels A und der Studel n (Fig. 41) mehr erläutert, indem man hier entnehmen kann, daß beide Theile ſchwalbenſchwanzförmig gearbeitet ſind, was bei den anderen angeführten Schlöſſern nicht der Fall iſt.

Wenn der Riegel ſich mit zu großer Leichtigkeit bewegt, ſo fliegt er bei ſehr ſchneller Umdrehung des Schlüſſels (wenn dieſer die erſte Tour macht) zu weit in ſeinem Wege fort, und kommt in eine Stellung, wo der Bart den nächſten Angriff nicht gehörig faſſen kann, wodurch alſo der Riegel unbeweglich wird. Dieß wird durch folgende Betrachtnng mit Hülfe der Fig. 2 auf Taf. 278 deutlich werden. Hier iſt der Riegel A ſo vorgeſtellt, daß er die erſte Tour gemacht hat. Wird nun der Schlüſſel von K aus zum zweiten Male in der Richtung des Pfeils herumgedreht, ſo geht er ohne Hinderniß neben p vorbei in den Einſchnitt pa, wirkt gegen den Angriff a, und ſchiebt den Riegel zum zweiten Male. Wäre aber bei der erſten Tour der Riegel etwas zu weit vorgeflogen, ſo daß der Angriff a etwa nach a′ gelangt ſey; ſo würde bei dem Verſuche, die zweite Tour mit dem Schlüſſel zu machen, der Bart neben p an den Riegelrand anſtoßen, alſo nicht in den Einſchnitt pa gelangen und den Riegel nicht weiter ſchieben können. Ein Gleiches träte beim Aufſchließen des Schloſſes

ein, wobei der Schlüſſelbart bei o anſtoßen und ein Hinderniß der zweiten Tour finden würde. Iſt dieſer Fehler bedeutend, dann geſchieht es ſogar, daß nach der übermäßigen erſten Schiebung der Riegel durch Zurückdrehen des Schlüſſels nicht mehr wieder auf ſeinen alten Platz gebracht werden kann, weil der Angriff a ſelbſt, der nun in a′ (oder beim Aufſchließen in a″) ſteht, durch ſeine Stellung dem Schlüſſelbarte ein nicht zu beſeitigendes Hinderniß wird. Man muß in einem ſolchen Falle, um das Schloß wieder in Ordnung zu bringen, es abnehmen, oder, wenn man nicht dazu gelangen kann (z. B. an der Außenſeite einer Thür oder bei einem eingeſteckten Schloſſe), es mühſam mit dem Sperrzeuge öffnen, ja wohl gar gewaltſam aufſprengen. Aber ſelbſt wenn die übermäßige Schiebung nicht dieſen Nachtheil mit ſich führt, bringt ſie doch einen andern, der nicht weniger weſentlich iſt, und auf die Sicherheit des Verſchluſſes Bezug hat, wie weiter unten angegeben werden wird. Man pflegt deßhalb die Bewegung des Riegels dergeſtalt zu erſchweren, daß er ſich nur mit einem gewiſſen (jedoch ſanften) Widerſtande ſchiebt, ohne jemals fortgeſchleudert und dadurch über den vorgeſchriebenen Punkt hinausgetrieben zu werden. Das Mittel hiezu iſt eine auf den Riegel wirkende Feder (Schleppfeder) von Eiſen-, Meſſing- oder Stahlblech, durch welche ein mäßiger Grad von Reibung erzeugt wird, und die zugleich, ſofern der Riegel ſeine Führung mittelſt eines Schlitzes an einem Stifte hat, denſelben verhindert, ſich vom Schloßbleche zu entfernen.

Gewöhnlich bringt man die Schleppfeder auf der inneren Seite des Schloßdeckels an, auf welchem ſie mittelſt eines Nietes befeſtigt iſt, während ſie mit ihrem freiſtehenden Ende (wohl auch mit beiden Enden) unter angemeſſenem Drucke auf dem Riegel ruht. So iſt es in Fig. 5 (Taf. 275) der Fall, welche die innere Seite der zu dem Schloſſe Fig. 4 gehörigen Deckplatte C′ vorſtellt, und wo — gleichwie in der Seitenanſicht Fig. 7 — die Schleppfeder mit L bezeichnet erſcheint; ferner in Fig. 9 (Taf. 276), der zu dem Schloſſe Fig. 6 beſtimmten Platte, wo die Feder, als auf der unteren Seite liegend, durch Punktirung angegeben und ebenfalls L benannt iſt; in Fig. 26 (Taf 276) der äußeren Anſicht des Deckels zu Fig. 24; in Fig. 6 und 8

(Taf. 282), welche als zwei verſchiedene Anſichten des Deckels zu Fig. 1. gehören; endlich in Fig. 23, 24 (Taf. 282), wo die Feder LL eine doppelte, d. h. mit beiden Enden drückende, iſt.

Abweichende Methoden, die Schleppfedern anzubringen, kommen ebenfalls öfters vor. Ein Beiſpiel davon geben Fig. 1, 3 und 4 auf Taf. 276, ein anderes die Fig. 18 und 19 auf Taf. 275. In Fig. 1, Taf. 276 (womit die Seitenanſicht Fig. 3 und der Durchſchnitt Fig. 4 zu vergleichen ſind) iſt die Feder L mit ihrem Mittelpunkte am obern Ende des Stiftes o feſtgenietet, der zur Führung des Riegels in ſeinem Schlitze m dient; und ihre beiden Enden lehnen ſich auf den Riegel. — Bei dem Schloſſe Fig. 16 (Taf. 275), von welchem Fig. 18 eine Abbildung mit Beſeitigung des Riegels und einiger anderer Theile, Fig. 19 aber eine Seitenanſicht iſt, liegt die Schleppfeder L unter dem Riegel (weil dieſer wegen der ſchon oben berührten ſchwalbenſchwanzförmigen Geſtalt des Stäbchens p, worauf er ſeine Führung hat, nicht ſteigen kann), und iſt mittelſt einer Schraube auf dem Schloßbleche C befeſtigt.

Der unbewegliche, von dem Schloſſe getrennte Theil, in welchen der Kopf des Riegels eintreten muß, wenn er die Verſchließung zu Stande bringen ſoll, iſt nach Beſchaffenheit der Umſtände entweder ein ſo genanntes Schließblech, oder ein Schließkloben oder eine Schließkappe.

Die einfachſte unter dieſen Vorrichtungen iſt das Schließblech. Es beſteht nämlich nur aus einem, mit der gehörigen Öffnung für den Riegelkopf verſehenen, ſchmalen Streifen Meſſing- oder Eiſenblech, welcher als ein verſtärkender Beſchlag mittelſt Schrauben auf dem Holzkörper (z. B. des Thürſtockes, des zweiten Flügels einer Doppelthür, des Blattes über einer Schieblade ꝛc.) befeſtigt wird. Fig. 30 auf Taf. 275 kann ganz richtig als die Anſicht eines kleinen Schließbleches für ein Schrank- oder Schiebladen-Schloß gelten, obwohl ſie eigentlich beſtimmt iſt, die äußere Anſicht des Stulpes von dem Schloſſe Fig. 29 vorzuſtellen. A wäre in jener Vorausſetzung das Loch, in welches der Kopf des Riegels eintritt, und p′ p′ bedeuteten die zwei verſenkten Löcher für die Befeſtigungs-Schrauben. Fig. 24 auf Taf. 276 zeigt im Durchſchnitte ein ähnliches Schließ-

blech OO; deſſen Schrauben p, p; das Holz PP, worin das Schließblech eingeſenkt und befeſtigt iſt; endlich die ausgeſtemmte Höhlung RR hinter dem Bleche, worin der Riegelkopf Platz findet. Wären hier nicht die vorſpringenden Haken z, z am Riegel, ſo brauchte der hohle Raum R nicht ſo groß zu ſeyn. — Schließbleche von abweichender Beſchaffenheit kommen an Schatullen und anderen Käſtchen, überhaupt bei Behältniſſen mit einem an Charnieren aufzuklappenden Deckel vor. Einige der Art, die in Fig. 23, 25, 31, Taf. 277 und Fig. 45 Taf. 281 bei O gezeichnet ſind, werden weiter unten mit den Schlöſſern, zu welchen ſie gehören, beſchrieben.

Die Schließkloben ſind an Thüren gebräuchlich, bei welchen man die Zierlichkeit außer Acht läßt, und es alſo nicht anſtößig findet, daß der aus dem Schloſſe hervorſtehende Riegelkopf ſowohl, als das Eiſen, worein er ſchließt, ſichtbar iſt. Ihre einfachſte Geſtalt iſt wie Fig. 17 auf Taf. 281, nämlich eine Art doppelten Winkelhakens von geſchmiedetem Eiſen, deſſen zugeſpitzte Schenkel QP und TU in den hölzernen Thürſtock eingeſchlagen werden, ſo daß nur der Theil QRST hervorſteht, welcher eine längliche, viereckige, auf der vierten Seite vom Holze begrenzte Öffnung zum Eintreten des Riegels darbietet. Etwas zierlicher iſt der Kloben Fig. 18, welcher mit ſeinen zwei Lappen Q, T an den Thürſtock mittelſt zweier Holzſchrauben angeſchraubt wird. Fig. 12, 13 Taf. 278 ſind zwei Anſichten eines größeren Schließklobens zum Einſchlagen, und Fig. 8, 9 eines ſolchen zum Anſchrauben, welche beide den äußerlich abgeſchrägten Vorſprung W mit einander gemein haben. Hinter dieſen letzteren legt ſich der Riegel einer hebenden Falle bei Schlöſſern, welche mit einer ſolchen verſehen ſind, worüber das Nähere weiter unten bei ſpezieller Beſchreibung der Thürſchlöſſer vorkommen wird. Die mit einem Meißel eingehauenen Kerben an den Kanten der Schenkel in Fig. 12 und 13 befördern das Feſthalten im Holze, und geſtatten auch, daß ein ſolcher Kloben durch Vergießen mit Blei in Stein befeſtigt wird.

Will man bei einem mit Schließkloben verſehenen Schloſſe den Kloben verſtecken, ſo kann man dieß erreichen, indem man dem Schloſſe einen überbauten Kaſten gibt. Was hier-

unter zu verſtehen ſey, ergibt ſich aus Fig. 16. (Taf. 281). Hier iſt D der Stulp, welcher jedoch nicht am Ende des Kaſtens ſteht, ſondern eine Scheidewand in demſelben bildet, und eingenietet iſt. Der Umſchweif iſt in E, E und das Schloßblech in C C über den Stulp hinaus verlängert, bis an die zum Stulp parallele Einfaſſung Z. So entſteht ein kaſtenförmiger Raum, der von D, E, Z, E als Wänden eingeſchloſſen wird, das Schloßblech C zum Boden hat, und nur an der gegen den Thürſtock gekehrten (in der Figur ſichtbaren) Seite offen iſt. Wenn die Thür geſchloſſen iſt, ſo umgibt dieſe Art Kappe den Schließkloben und läßt weder dieſen, noch den Kopf des Riegels ſehen. Dieſe Einrichtung iſt gegenwärtig nicht mehr ſehr ſtark im Gebrauch, weil ſie doch nicht dahin führt, den Schließkloben zu verbergen, wenn die Thür in den Angeln offen ſteht, und überdieß die Unbequemlichkeit darbietet, daß das Schloß über den Rand der Thür heraustritt und Gelegenheit gibt, ſich daran zu ſtoßen

Ohne Zweifel haben die überbauten Schlöſſer Veranlaſſung zur Erfindung der Schließkappen gegeben; von welchen man einen Begriff im Allgemeinen erhält, wenn man ſich vorſtellt, es werde von Fig. 16 (Taf. 281) C D E Z E abgenommen und als ein getrenntes Stück an dem Thürſtocke mittelſt Schrauben befeſtigt. Es entſteht hieraus der Vortheil, daß kein Schließkloben zu ſehen iſt, und der Rand des Schloſſes (an der Stulpſeite) nicht über jenen der Thür hinaustritt. Dieſe Einrichtung gewährt ſonach die Vortheile des überbauten Kaſtens, und iſt von den Unvollkommenheiten desſelben befreit. Fig. 5, 7 und 6 auf Taf. 278 iſt eine Schließkappe in drei Anſichten dargeſtellt; Fig. 3 und 4 (der nämlichen Tafel) eine andere: beide werden ſpäter, bei ſpezieller Beſchreibung der Thürſchlöſſer, erklärt. — Um den unvermeidlichen kleinen Zwiſchenraum zwiſchen dem Stulp des Schloſſes und der Schließkappe zu verdecken, wendet man meiſt folgendes ſehr einfache Mittel an (Fig. 13. Taf. 282): Auf der äußeren (in der Zeichnung nicht ſichtbaren) Fläche des Schloßbleches iſt ein Streifen Meſſing- oder Eiſenblech S T U V angebracht, welcher den hervorgeſchobenen Riegel und zum Theile die Schließkappe bedeckt Auch hier, wie bei den überbauten Schlöſſern, iſt die Unbequemlichkeit des Hervorragens

über den Thür-Rand, wiewohl nicht in ſo hohem Maße, vorhanden; und das Anſehen des Schloſſes bei geſchloſſener Thür iſt faſt dasſelbe, indem es den Anſchein gewinnt, als ob Kaſten und Schließkappe nur Eins ſeyen. Die kleine Skizze Fig 55 (Taf. 280), welche Aufriß und horizontalen Durchſchnitt darſtellt, kann zur Erläuterung hierüber dienen. A bedeutet die Thür, B die Thürverkleidung oder (bei einer Flügelthür) den zweiten Thürflügel; a b den Schloßkaſten, a a den Stulp deſſelben, f den Schloßdeckel, e die erwähnte (in Fig. 13, Taf. 282, mit S T U V benannte) Deckplatte; g g den Riegel, x, x Schrauben zur Befeſtigung des Schloſſes; h i die Schließkappe, woran h der Stulp; y, y Schrauben zur Befeſtigung der Schließkappe.

II. Hauptgattungen der Schlöſſer.

Nach der Art, wie der Riegel in ſeiner, die Verſchließung bewirkenden Stellung erhalten wird, theilt man die Schlöſſer (abgeſehen von gewiſſen, ganz eigenthümlichen Konſtruktionen, die weiter unten vorkommen werden) in deutſche, franzöſiſche und Baſtard-Schlöſſer ein. Die zuerſt und die zuletzt genannte Gattung verfertigt man gegenwärtig ſo ſelten, daß wenige Worte darüber genügen werden, und die Anführung mehr als eines einzigen Beiſpiels, von jeder dieſer Gattungen nicht nöthig erſcheint. Alles Fernere kann ſich dann ausſchließlich auf die franzöſiſchen Schlöſſer beziehen, welche die allgemein gebräuchlichen ſind.

Das deutſche Schloß, auch Halbtour-Schloß genannt, weil dabei der Schlüſſel nur etwas über eine halbe Umdrehung zu machen hat, iſt am allereinfachſten gebaut, wie man aus Fig. 19 (Taf. 276) erſieht, womit die Endanſicht Fig. 20 verglichen werden kann. Der Riegel A B, deſſen Schaft B in einer Studel oder Klammer n ſeine Führung findet, und deſſen abgekröpftes Ende l den Angriff bildet, wird durch eine aus Eiſenblech gewundene Feder z, deren viereckiger Stift im Schloßbleche C eingenietet iſt, dergeſtalt gedrückt, daß ſein Kopf A durch die Öffnung des Stulpes D heraustritt. Dieſe Lage nimmt er immer ein, wenn er nicht mittelſt des Schlüſſels zurückgezogen wird. Der Schlüſſel (Fig. 23), deſſen Bart, nachdem er durch das Schlüſſelloch t der Deckplatte (Fig. 22) eingeſchoben

iſt, die Stellung 1 (Fig. 19) hat, vollbringt beinahe eine halbe Umdrehung, ohne auf den Riegel zu wirken; faßt, wenn er nach 2 gekommen iſt, den Angriff l, und macht nun noch etwa ein Sechstel der Umdrehung, bis nach 3, wo er an dem Umſchweifſtifte i ein Hinderniß findet und ſtehen bleibt, indem er den Riegel von l nach l′ zurückgezogen hat. Das Schloß iſt jetzt geöffnet und bleibt auch ſo, wenn man den Schlüſſel unangerührt läßt, weil l′ dergeſtalt ſchief gegen den Bart 3 drückt, daß die Kraft der Feder nicht hinreicht, den Schlüſſel verkehrt herumzudrehen. So wie man aber den letzteren mit der Hand zurückdreht, ſpringt der Riegel ſogleich wieder vor. Der deutſche Riegel muß demnach, damit das Schloß geöffnet bleibe, mit einem beſonderen, mit der Hand zu bewegenden Schieber verſehen ſeyn, welcher ihn in ſeiner zurückgezogenen Lage ſperrt; oder man muß den Schlüſſel ſtecken laſſen. Im vorgeſchobenen Zuſtande hält ihn nur die Feder, ſo daß es nicht die geringſte Schwierigkeit hat, ihn zurückzutreiben und das Schloß zu öffnen, wenn es nur erſt gelingt, mit einem Inſtrumente vor dem Riegelkopfe anzukommen. Dieſe Eigenſchaft macht das Schloß im Allgemeinen wenig ſicher; dazu tritt noch die Unbequemlichkeit des Gebrauchs (weil man den Schlüſſel immer an der Hand haben muß), und der üble Umſtand, daß der Riegel (weil er nicht zweitourig ſeyn kann) nicht tief in das Schließblech, den Schließkloben oder die Schließkappe einzutreten vermag. Der Kopf A des Riegels iſt dergeſtalt abgeſchrägt (ſ. Fig 20), daß beim Zuwerfen der Thür, woran das Schloß ſich befindet, die ſchräge Fläche gegen den Schließkloben oder das Schließblech ſtößt, der Riegel dadurch zurückgedrängt wird, aber vermöge der Feder ſogleich wieder vorſpringt, und ſomit von ſelbſt einfällt und ſchließt.

Das Baſtard-Schloß macht den Übergang von dem deutſchen zum franzöſiſchen Schloſſe, und hat wohl davon ſeinen Namen erhalten. Die Einrichtung deſſelben iſt im Weſentlichen immer ſo, wie Fig. 1 (Taf. 281) angibt, und man wendet es ſtets nur in kleinem Formate, gewöhnlich als Schiebladen-Schloß, an. Der Riegel A A enthält bei a den Einſchnitt, worin der Schlüſſelbart angreift; bei b und c rechtwinkelige Einkerbungen; bei e einen Anſatz, der ein zu weites Hervortreten aus dem Stulpe

D verhindert. d f iſt eine bei d am Riegel befeſtigte Feder, welche ſich gegen einen auf dem Schloßbleche C unbeweglich ſtehenden Stift g anlehnt. Wenn das Schloß geöffnet iſt (wie die Abbildung es vorſtellt), ſo liegt die Kerbe b des Riegels auf dem Ende des Umſchweiſes E; wenn der Riegel vorgeſchoben, iſt dieſe mit der andern Einkerbung c der Fall. Jedes Mal wird alſo durch dieſes Eingreifen von E in den Riegel, der letztere feſtgehalten und deſſen Schiebung verhindert. Um ihn aus der einen Lage in die andere zu verſetzen (d. h. das offene Schloß zu verſchließen, oder das verſchloſſene zu öffnen), muß der Riegel ſeitwärts ſo weit von E entfernt und g genähert werden, daß er ungehindert zwiſchen beiden unbeweglichen Theilen hingehen kann. Dieß wird durch die Begegnung mit dem Schlüſſelbarte erreicht, indem der Ausſchnitt a ſo ſeicht iſt, daß der in denſelben eintretende Bart, um ſeinen Kreisgang zu verfolgen, den Riegel zum Ausweichen nöthigt und ihm die durch punktirte Linien angezeigte ſchiefe Stellung ertheilt, worauf erſt die Schiebung erfolgt. Die Feder d f gibt hierbei anfangs nach, und drückt alsdann, wenn der Bart den Riegel wieder verläßt, letzteren in die gerade Stellung zurück. Dieſe unvollkommene, wegen der Art der Riegelbewegung ſehr wandelbare Konſtruktion hat keine andere empfehlende Eigenſchaft als Einfachheit, und läßt, da ihre ganze Wirkung auf ſchlottriges Zuſammenpaſſen der Theile berechnet iſt, eine genaue und ſolide Ausarbeitung gar nicht zu.

Das franzöſiſche Schloß, welches entweder eintourig oder zweitourig gebaut wird, heißt auch Zuhaltungs-Schloß, weil es als charakteriſtiſchen Beſtandtheil die Zuhaltung enthält, d. h. ein bewegliches Eiſenſtück, welches den Riegel in jeder Lage unverrückbar macht, welche er nach einer vollbrachten ganzen Umdrehung beſitzt, möge er übrigens ganz, zur Hälfte oder gar nicht vorgeſchoben ſeyn. Man nennt den mit der Zuhaltung verſehenen Riegel: franzöſiſchen Riegel. Die Zuhaltung iſt als einarmiger Hebel zu betrachten, bewegt ſich um einen in dem Schloßbleche eingenieteten Stift als Drehungspunkt, und iſt mit einem hakenähnlichen Theile (Zuhaltungshaken) verſehen, der in Einkerbungen des Riegelrandes einfällt, weil eine Feder (Zuhaltungsfeder) ihn hin-

eindrückt. Es müſſen ſo viele Kerben zu dieſem Behufe vorhanden ſeyn, als es feſte Stellungen für den Riegel gibt, nämlich zwei bei einem eintourigen Schloſſe, drei bei einem zweitourigen. Eine Fortſetzung der Zuhaltung iſt der Zuhaltungslappen, an den der Bart des in Umdrehung begriffenen Schlüſſels ſtößt, um dadurch den Haken der Zuhaltung aus dem Riegel auszuheben, kurz bevor die Schiebung des letzteren anfängt; weil dieſe Schiebung nicht Statt finden kann, ſo lange die Zuhaltung den Riegel hält. Eine Gewalt, welche das Schloß durch Zurückdrängen des Riegels öffnen will, muß alſo den Haken der Zuhaltung abſprengen. — Auch das Baſtardſchloß hat, wie aus dem oben darüber Geſagten hervorgeht, eine Art Zuhaltung, wenigſtens einen Theil, welcher wie die Zuhaltung auf den Riegel wirkt; es liegt jedoch ein höchſt weſentlicher Unterſchied darin, daß beim Baſtardſchloſſe der Riegel, um geſchoben zu werden, der Zuhaltung aus dem Wege geht, während beim franzöſiſchen Schloſſe die Zuhaltung dem Riegel ausweicht. Nur die letztere Konſtruktion iſt zu fleißiger, ſolider und dauerhafter Ausführung geeignet, weil dabei der Riegel, als der Hauptbeſtandtheil, keine andere Bewegung, außer der geradlinigen in der Richtung ſeiner Länge, empfängt.— In dem Augenblicke, wo der Schlüſſelbart den Angriff verläßt, muß ſogleich die Zuhaltung in den Riegel einfallen und ihn feſthalten. Geſchieht dieß (wegen ungenauer Bearbeitung der Schloßtheile oder wegen zu geringer Stärke der Zuhaltungsfeder) nicht, ſo kann der Riegel in jenem Momente durch eine auf ſeinen Kopf wirkende Kraft zurückgeſchoben werden, was ein weſentlicher Fehler iſt. Man bezeichnet die eben angeführte nothwendige Eigenſchaft des Schloſſes, indem man ſagt, daß es Tour halten müſſe, und erprobt ſie, indem man während der Umdrehung des Schlüſſels mit den Fingern vorn auf den Riegel, in deſſen Längenrichtung drückt. Noch gröber iſt natürlich der Fehler, wenn die Zuhaltung, ſtatt nur träge und verſpätet, gar nicht in den Einſchnitt des Riegels fällt, ſondern darneben auf dem Riegelrande liegen bleibt; denn in dieſem Falle iſt die Zuhaltung wirkungslos, und der vorgeſchobene Riegel kann durch einen Druck auf ſeinen Kopf (wenn man mit einem Inſtrumente zu dieſem zu gelangen weiß) mit Leichtigkeit zurückgedrängt, alſo das

Schloß geöffnet werden. Hieran kann, bei übrigens guter Bauart des Schloſſes, die Anwendung einer zu ſchwachen Schleppfeder Urſache ſeyn, indem dieſe geſtattet, daß durch ſehr raſches Umdrehen des Schlüſſels der Riegel zu weit fortgeworfen wird, und die zu ſeiner Feſthaltung beſtimmte Kerbe außer den Bereich des Hakens der Zuhaltung kommt.

Im Einzelnen wird die Form der Zuhaltung und ihr Zuſammenhang mit dem Riegel auf mannichfaltige Weiſe abgeändert; eben ſo die Geſtalt und Stellung der Zuhaltungsfeder. In der Regel iſt die Zuhaltung an dem, dem Schlüſſelloche entgegengeſetzten Riegelrande angebracht. Der Zuhaltungslappen liegt entweder auf oder unter dem Riegel (im letzteren Falle zwiſchen dem Riegel und dem Schloßbleche). Das Nähere ergeben die folgenden Beiſpiele.

Eine ſehr gewöhnliche Form der Zuhaltung zeigt Fig. 4 (Taf. 275), wo der Zuhaltungslappen unter dem Riegel liegt und daher größtentheils nur durch Punktirung angezeigt werden konnte. Es bedeutet hier, wie in den übrigen noch anzuführenden Abbildungen, I. den Stift, welcher den Drehungspunkt der Zuhaltung bildet; II. den Hebelarm der Zuhaltung; III. den Zahn oder Haken, welcher in dem Einſchnitte α, β oder γ des Riegels liegt, je nachdem dieſer ganz zurückgezogen, oder durch zwei Touren des Schlüſſels ganz vorgeſchoben, oder durch eine Tour halb vorgeſchoben iſt; IV. den Zuhaltungslappen. Die Geſtalt der Theile II, III, IV wird am deutlichſten, wenn man die von dem Schlüſſelloche aus genommene Seitenanſicht der Zuhaltung, Fig. 10, vergleicht. — Eine andere, viel gebräuchliche Beſchaffenheit der Zuhaltung iſt in Fig. 6 (Taf. 276) und in der Seitenanſicht Fig. 11 vorgeſtellt. Hiermit ſtimmt Fig. 24 (Taf. 276) ſehr nahe überein, wo, weil es ein eintouriges Schloß iſt, nur zwei Kerben α, β im Riegel vorhanden ſind; und wo man auch — weil der punktirt angegebene Schlüſſelbart w ſo gezeichnet iſt, daß er im Begriffe ſteht, die Zuhaltung zu ergreifen — am deutlichſten erkennt, wie derſelbe früher die Zuhaltung aus dem Riegel ausheben muß, als er dahin gelangt, den Riegel ſelbſt in Bewegung zu ſetzen. Eben dieſes iſt in Fig. 5 (Taf. 277) der Fall, wo die in Fig. 11 abgeſondert gezeichnete Zuhaltung

übrigens jener in Fig. 4 (Taf. 275) gleicht; mit der Ausnahme, daß der Drehungspunkt I nicht durch einen feſt in das Schloßblech eingenieteten Stift gebildet wird, ſondern durch eine Schraube mit verſenktem Kopfe, deren Ende in das Schloßblech eingeſchraubt iſt, und deren oberer Theil (ſoweit er im Loche der Zuhaltung ſich befindet) eine glatte zylindriſche Geſtalt hat, gleichwie in Fig. 13 (Taf. 282), womit die zwei Anſichten der Zuhaltung in Fig. 18 und 19 zuſammenzuhalten ſind. — Bei allen eben genannten Schlöſſern iſt der Zuhaltungslappen IV ein gebogener Streifen Eiſen; dagegen hat er in Fig. 36 (Taf. 277) die Geſtalt einer Platte, von welcher ein in die Kerbe des Riegels A einfallender Stift III unter rechtem Winkel hervorſpringt (vergl. die Fig. 38 und 40).

Zuhaltungen, deren Lappen auf der oberen (vom Schloßbleche abgewendeten) Fläche des Riegels liegt, ſind z. B. jene von Fig. 29, Taf. 275 (ſ. die Seitenanſicht Fig. 33, II., III., IV.); Fig. 1, Taf. 276 (Seitenanſicht Fig 5); Fig. 2, Taf. 278 und Fig. 1, Taf. 282 (Seitenanſicht Fig. 11), deren Beſchaffenheit, übrigens, nach dem Vorausgegangenen, keiner Erklärung bedarf; — ferner Fig. 16 (Taf. 275), wozu zwei abgeſonderte Anſichten der Zuhaltung, nämlich Fig. 24 und 25, gehören. I iſt hier wieder der (durch eine Schraube gebildete) Drehungspunkt; II der Hebelarm, an welchem der Haken III ſitzt; und IV der Zuhaltungslappen, von einer zierlichen aber wenig gebräuchlichen Form. Fig. 24 iſt die Anſicht der Zuhaltung von der dem Schloßbleche zugewendeten Seite (entgegengeſetzt Fig. 16); Fig. 25 jene von der Seite, welche in Fig. 24 gegen den unteren Rand der Kupfertafel hin gekehrt iſt.

Die Zuhaltungsfeder V, deren bisher bei den einzeln namhaft gemachten Zuhaltungen nicht gedacht iſt, erhält mancherlei Geſtalten, wobei Vieles willkürlich iſt, Einiges ſich nach den Forderungen des Raumes im Schloſſe und der mehr oder weniger ſorgſamen Bearbeitung richtet. Häufig wendet man, aus einem Streifen Eiſenblech gemachte, ſpiralartig um einen viereckigen Stift r gewundene Federn an, wie Fig. 4 (Taf. 275), Fig. 5 (Taf. 277), Fig. 2 (Taf. 278). In Fig. 1 (Taf. 282) iſt die Feder von gleicher Beſchaffenheit, aber zierlicher und aus Stahl ge-

arbeitet; eben ſo in Fig. 1 (Taf. 283), wo die Spiral-Windungen durch ein auf den Federſtift r aufgeſchraubtes rundes Plättchen verdeckt ſind. Einfache, nicht gewundene Federn von verſchiedener Geſtalt ſind die bei V, in Fig. 16, Taf. 275 (Seitenanſicht Fig 26 wo w ein in das Loch w' des Schloßbleches, Fig. 18, eintretendes Zäpfchen bedeutet); Fig. 27, Taf. 276; Fig. 36, Taf. 277; Fig. 13, Taf. 282; welche ſämmtlich einen, von der Zuhaltung unabhängigen Befeſtigungspunkt (am Schloßbleche oder an einem anderen unbeweglichen Theile des Schloſſes) haben. Dagegen iſt in Fig. 24 (Taf. 276) die Feder V bei r an der Zuhaltung feſtgenietet; und ſtützt ſich mit dem freien Ende gegen die zur Führung des Riegels und zur Unterſtützung des Schloßdeckels vorhandene Studel H. Fig 12 auf Taf. 277 zeigt eine doppelte Feder V, welche einen auf dem Schloßbleche C ſtehenden runden Stift r umfaßt, einen Schenkel auf die Zuhaltung, und den anderen an den Umſchweif E lehnt. Sehr gewöhnlich iſt es endlich, daß man die Feder aus einem Ganzen mit der Zuhaltung ſchmiedet, wie Fig. 29 auf Taf. 275, Fig. 1 und 6 auf Taf. 276, Fig. 1 auf Taf. 278, Fig. 16, Taf. 281, Fig. 8 auf Taf. 283 darſtellen. Als Stützpunkt für die Feder V dient in dieſem Falle entweder der Umſchweif des Schloſſes oder ein eigens dazu beſtimmter, in das Schloßblech eingenieteter Stift, wie s in Fig. 6 (Taf. 276) und Fig. 8 (Taf. 283) Die ganze Anordnung kommt hinſichtlich ihrer Wirkung und des Weſentlichen der Konſtruktion mit derjenigen überein, welche in Fig 24 auf Taf. 276 dargeſtellt und ſchon erklärt worden iſt.

Eine andere Art von Zuhaltung, welche man in der Gewerbſprache die ſteigende zu nennen pflegt, unterſcheidet ſich von der gewöhnlichen nicht in der Wirkung, wohl aber in der Konſtruktion, und weſentlich darin, daß ſie nicht um eine Drehungsachſe im Bogen, ſondern in gerader Richtung ſich bewegt, und unter rechtem Winkel mit der Längenabmeſſung des Riegels auf und nieder ſteigt, welchem Umſtande ſie ihre Benennung verdankt. Sie kommt in mancherlei Abänderungen, überhaupt aber nicht eben häufig vor; zwei Beiſpiele (Fig. 19 und 22 auf Tafel 273) werden zur Erklärung ihrer Beſchaffenheit hinreichen. Den eintourigen Riegel A des Schloſſes, Fig. 22, bewegt der Schlüſſel auf die ſchon bekannte Weiſe, nachdem der Bart deſſel-

ben den Lappen IV der Zuhaltung, hier jedoch in vollkommen ſenkrechter Richtung, aufgehoben, den Zahn r hierdurch aus der Kerbe des Riegels gebracht, und ſomit dieſen frei gemacht hat. Dieſe Zuhaltung muß mit ihrer Hinterwand immer unmittelbar auf dem Schloßbleche C, folglich auch unter dem Riegel liegen. Fig. 23 ſtellt ſie abgeſondert, und zwar von zwei Seiten vor; nämlich ſo wie in Fig. 22, und von der Vorderſeite des Riegels geſehen. Von der Hinterwand gehen zwei Flächen aus, wovon die eine unten den zum Einfallen in die Kerben des Riegels beſtimmten Haken oder Zahn r trägt, auf die andere aber, i, die Zuhaltungsfeder, V, Fig. 22, die gewöhnliche Wirkung äußert. Statt einer Feder von dieſer Geſtalt kann auch eine gewundene (wie z. B. Fig. 1, Taf. 282 oder Fig. 2 Taf. 278) mit gleichem Erfolge angewendet werden. Mit dem langen Ausſchnitt s, Fig. 23, paßt die Zuhaltung auf ein Klötzchen, Fig. 24, welches mit dem punktirt angedeuteten kleineren Fuße in einer für ihn im Schloßbleche vorhandene Öffnung eingeſteckt und recht feſt vernietet wird. Es dient der Zuhaltung zur geraden Führung, wenn der Schlüſſelbart auf ſie wirkt, und muß, damit ſich dieſe heben kann, kürzer ſeyn, als der Ausſchnitt s. Dieß erhellt aus der Vergleichung mit Fig. 22, wo man den Ausſchnitt und das Klötzchen durch die, aus dem Früheren für m ſchon bekannte Schlitze zur Leitung des Riegels, das von dieſem verdeckte aber aus der Punktirung erkennt. Um die gerade Führung der Zuhaltung mit voller Sicherheit zu bewirken, und zugleich zu verhindern, daß ſie, wenn der Schlüſſelbart angreift, nicht nach vorne zu ſich vom Schloßbleche weghebt, und ausweicht: iſt ſie ober dem Riegel verlängert, und läuft unter der Studel u, welche in Fig. 25 nochmals in zwei Anſichten dargeſtellt, gemeinſchaftlich mit dem im Schloßbleche eingenieteten Klötzchen (Fig. 24) die Zuhaltung von dem ihr vorgezeichneten Wege abzuweichen, vollkommen verhindert. — Das zweitourige, mit fliegenden Angriffen, a, c, verſehene Schloß, Fig. 19, Tafel 273, zeigt eine ſteigende Zuhaltung mit zwei Zähnen oder Haken, 1, 2, welche bei der gegenwärtigen Stellung des Riegels A in deſſen Kerben, α β, eingefallen ſind. Sie kommen bei der nächſten Tour, oder der mittleren Lage des Riegels in β, γ, endlich aber, wenn das Schloß völlig geöffnet iſt, in γ, δ. Für eine

ſolche Zuhaltung mit zwei Zähnen bedarf folglich der Riegel, der auch eintourig ſeyn kann, eine Kerbe, oder einen Einſchnitt mehr als ſonſt. Fig. 20 ſtellt wieder die Zuhaltung allein nach zwei Anſichten, nämlich von der Fläche, wie in Fig. 19, und der vordern Seitenkante dar. Sie iſt über dem Riegel nicht verlängert, ſondern die Feder drückt ſogleich auf die Platte, an welcher ſich die beiden Zähne befinden; es wird daher an Raum in der Höhe für die an manchen Schlöſſern noch anzubringenden Nebentheile erſpart. Dafür bedarf aber die gerade Führung der Zuhaltung einer etwas abgeänderten Einrichtung. Die langen Seitenwände von s, Fig. 20, ſind nämlich ſchräg, folglich der Abſchnitt oben weiter als unten. Das Klötzchen, auf welches die Zuhaltung paſſen muß, Fig. 21 von der Fläche und im Querdurchſchnitte, ſo wie in Fig. 19 punktirt zu ſehen, hat eine entſprechende Geſtalt, wird mit zwei verſenkten Schrauben am Schloßbleche befeſtigt, und geſtattet demnach der Zuhaltung keine andere Bewegung, als eine gerade auf- und abſteigende. Die Doppelfeder V, Fig. 19, drückt mit ihren freien Enden gleichförmiger auf die Zuhaltung, als eine einfache. Die Stifte 3 und 4, oder an deren Stelle ähnliche, ſogleich mit der Feder aus dem Ganzen gearbeitete, an ihrer untern Kante, gehen in das Schloßblech, und dienen als Stützpunkte gegen das Verdrehen der Feder um die in der Mitte befindliche Schraube. Statt dieſer Feder findet man auch häufig zwei gewundene und abgeſondert befeſtigte. — Der ſteigenden Zuhaltung im Allgemeinen iſt in Vergleich mit der gewöhnlichen kein entſchiedener Vorzug eigen. Ihre Verfertigung bedarf mehr Mühe und Sorgfalt, auch hat ſie, ſelbſt mit zwei Zähnen, keine größere Feſtigkeit, weil dieſe zunächſt von dem Klötzchen, an dem ſie ſich ſchiebt, abhängt, dieſes aber bei Anwendung beträchtlicher Gewalt losgeſtoßen werden kann. Doch nimmt ſie in der Breite, oder nach der Länge des Riegels weniger Raum ein, und gewährt vermöge dieſer Eigenſchaft einigen Vortheil; nämlich dann, wo beſonderer Umſtände wegen das Schloß nur ſchmal und der Riegel kurz ſeyn kann. Aus der Betrachtung der Fig. 22 erhellt von ſelbſt, daß bei der geringen Breite des Schloßbleches C eine gewöhnliche Zuhaltung nicht wohl anwendbar wäre.

Noch andere, abweichend gebaute Zuhaltungen kommen bei den

Schlöſſern Fig. 2 (Taf. 275) und 3 (Taf. 281), Fig. 16, 20 und 31 (Taf. 277), Fig. 10 und 14 (Taf. 278) vor. Sie werden ſpäter, bei der ſpeziellen Beſchreibung der Schlöſſer ſelbſt, erklärt werden.

Manchmal fügt man bei franzöſiſchen Riegeln zu einer oder zwei ganzen Touren noch die deutſche halbe Tour hinzu, wodurch die ſogenannten Anderthalb-Tour-Schlöſſer und Dritthalb-Tour-Schlöſſer entſtehen. Wenn nämlich beim Öffnen der Schlüſſel, wie gewöhnlich, einen Umgang oder zwei Umgänge gemacht hat; ſo ſteht der Riegelkopf noch etwas höher über den Stulp hervor, und wird nicht mehr von der Zuhaltung, ſondern von einer Feder gehalten. Man muß dann noch eine unvollſtändige Umdrehung (halbe Tour) mit dem Schlüſſel machen, um den Riegel gänzlich zurückzuziehen. Es iſt eine hierbei oft vorkommende Abänderung, daß man für die halbe Tour einen beſondern Riegel anbringt, alſo einen franzöſiſchen (ein- oder zweitourigen) und einen deutſchen Riegel mit einander verbindet, von welchen zuerſt jener; dann dieſer von dem Schlüſſel in Bewegung geſetzt wird, wenn man aufſchließt. Näheres hierüber folgt weiter unten bei der Beſchreibung der einzelnen Schlöſſer.

III. Mittel zur Sicherung der Schlöſſer gegen widerrechtliches Öffnen.

Wenn man die Beſtimmung eines Schloſſes theoretiſch auffaßt, ſo müßte das Beſtreben bei dem Baue deſſelben jederzeit hauptſächlich dahin gerichtet ſeyn, daſſelbe für jede andere Perſon als den rechtmäßigen Eigenthümer unaufſperrbar zu machen. Dieſer Zweck würde am vollkommenſten erreicht ſeyn, wenn das Schloß nicht nur dieſer Bedingung Genüge leiſtete, ſondern zugleich auch einfach in der Konſtruktion, bequem im Gebrauche und — wohlfeil wäre. Vom praktiſchen Standpunkte ändert ſich die Rangordnung der genannten Eigenſchaften oft gar ſehr, und es tritt hier gewöhnlich die Wohlfeilheit als eine der erſten Forderungen auf. Da dieſelbe jedoch weſentlich von der Einfachheit der Konſtruktion abhängt, und dieſe im Ganzen genommen ſich nicht recht wohl mit einem hohen Grade von Sicherheit vereinigen läßt; ſo opfert man die letztere in der Regel zum großen Theil auf, um

den Forderungen in Anſehung des niedrigen Preiſes zu entſprechen. Hieran ſind eigentlich hauptſächlich alle Beſtrebungen mehr oder weniger geſcheitert, welche man von jeher auf die Vervollkommnung der Schlöſſer, in Beziehung auf ihre Sicherheit, gerichtet hat.

Die Gefahren, welche einem Schloſſe hinſichtlich des widerrechtlichen Öffnens drohen, ſind von zwei Hauptarten, indem nämlich theils Gewalt, theils Liſt zu fürchten iſt, welche beide ſomit von vorn herein die Konſtruktion des Schloſſes vereiteln ſoll. Gegen die Gewalt, alſo gegen das Aufſprengen, Zerbrechen, Abreißen des Schloſſes, kann eine hinreichend ſtarke und feſte Bauart Gewähr leiſten, und unter den Umſtänden, wo jene Gefahr vorhanden iſt, läßt ſich ihr demnach im Allgemeinen ohne beſondere Schwierigkeit entgegenwirken, ohne daß darüber beſondere Regeln zu geben, erforderlich wäre. Indeß iſt gerade dieſer Theil der Aufgabe der weniger wichtige. Denn die Gefahr, daß Gewalt zum Öffnen in Anwendung komme, iſt im Ganzen genommen, weit ſeltener vorhanden, als die, daß auf dem Wege der Liſt, der Heimlichkeit, nach dieſem Ziele geſtrebt wird. Häufig iſt die letztere Gefahr ausſchließlich zu befürchten; ſo namentlich bei allen Verſchließungen an kleinen tragbaren Behältniſſen, welche der Dieb, wenn es ihm nicht auf Heimlichkeit ankäme, zunächſt wohl ganz und gar entwenden würde, ſtatt ſich auf gewaltſames Öffnen (Erbrechen) an Ort und Stelle einzulaſſen. Für ſolche Fälle wird alſo die Feſtigkeit der Schloß-Konſtruktion völlig genügend ſeyn, wenn durch ſie nur den Bedingungen der Dauerhaftigkeit entſprochen iſt; und alle Sorgfalt wird dagegen auf die Verhinderung des Öffnens durch Liſt konzentrirt werden müſſen. Umgekehrt aber gibt es keine Art von Verſchließung, bey welcher man ausſchließlich der Gewalt vorzubauen hätte; denn es könnte zu nichts führen, wenn man in dieſem einſeitigen Bemühen diejenigen Maßregeln verabſäumte, welche das heimliche Öffnen verhindern könnten, alſo dieſen Weg nur zugänglicher machte. Aus allem eben Geſagten geht unwiderſprechlich hervor, daß hauptſächlich in der Sicherung gegen ſtilles verſtohlenes Öffnen durch Unberechtigte die Vervollkommnung der Schlöſſer geſucht werden müſſe. Dieſe Aufgabe und deren große Schwierigkeit hat man

zu allen Zeiten ſo beſtimmt eingeſehen, daß eine unzählige Menge Verſuche in dieſer Richtung gemacht worden ſind. Allein die Grundſätze und Hülfsmittel der Mechanik, welche ſich ſo bereitwillig zur Errichtung des genannten Zieles anzubieten ſchienen, führen — genau betrachtet — eher zu der theoretiſchen und praktiſchen Gewißheit, daß ein gegen widerrechtliches Öffnen unbedingt geſichertes Schloß weder zur Zeit ſchon erfunden iſt, noch jemals erfunden werden wird.

Glücklicherweiſe ſetzen gewiſſe in der Praxis vorkommende Verhältniſſe der Gefahr eine Grenze, ſo daß kaum in irgend einem Falle ein dem theoretiſchen Ideale an Sicherheit gleichkommendes Schloß erforderlich ſeyn kann. Da z. B. gewiß nur höchſt ſelten dem Diebe Gelegenheit geboten ſeyn wird, ſich viele Stunden lang ununterbrochen mit dem Öffnen eines Schloſſes zu beſchäftigen, ſo darf man praktiſch ſchon einer ſolchen Konſtruktion vollkommene Sicherheit zuſchreiben, welche große Vorbereitungen und lange dauernde Verſuche zur Erreichung des Zieles nöthig macht. Dieß iſt namentlich der Fall bei dem weiter unten zu beſchreibenden Bramah'ſchen Schloſſe und anderen gut eingerichteten Kombinations-Schlöſſern. Da übrigens unter verſchiedenen Umſtänden die Gefahr des verſtohlenen Öffnens ungleich groß iſt, ſo braucht auch die Sicherheit nur relativ zu ſeyn; und ein Schloß, welches für gewiſſe Verhältniſſe als ganz unzulänglich erkannt werden würde, kann in einem anderen Falle völlig genügend ſeyn. Daraus ergibt ſich, daß überhaupt außerordentlich viel auf eine zweckmäßige Wahl unter den vorhandenen Schloß-Einrichtungen ankommt, damit man eine jede an dem für ſie geeigneten Platze anwende. Eben darum aber iſt die genaue Kenntniß der mannichfaltigen Konſtruktionen mit ihren Vorzügen und Mängeln von der größten Wichtigkeit.

Bei den meiſten Schlöſſern wird zum Öffnen ein Werkzeug (der Schlüſſel) angewendet, deſſen Beſitz der berechtigten Perſon Gewähr leiſten ſoll, daß ſie allein ich Stande ſey, das Aufſchließen zu bewerkſtelligen oder bewerkſtelligen zu laſſen. Der Schlüſſel in jener Geſtalt, wie wir ihn betrachtet haben, und wie er in Fig. 1 (Taf. 275) abgebildet erſcheint, iſt jedoch ein viel zu einfaches Inſtrument, um jene Verſicherung zu geben. Er kann mit

Leichtigkeit nachgemacht werden, ſelbſt ohne daß man das Original dabei in Händen zu haben braucht, und das zum Eintritte desſelben ins Schloß vorhandene Schlüſſelloch iſt jederzeit geräumig genug, um nicht nur einen Nachſchlüſſel, ſondern auch andere Inſtrumente, die ohne genau die Geſtalt des Schlüſſels zu haben, deſſen Stelle vertreten können, einzulaſſen. Es iſt daher ein ſehr nahe liegender Gedanke, den Eingang in das Schlüſſelloch durch eine beſtimmte Geſtalt deſſelben, oder durch Anbringung gewiſſer Hinderniſſe in deſſen Nähe dergeſtalt zu erſchweren, daß wo möglich kein Werkzeug, außer dem Original-Schlüſſel, in das Innere des Schloſſes gelangen kann. Damit verbindet man ferner zum Theile die Abſicht, dem Schlüſſel eine ſolche Geſtalt zu geben, daß er nicht leicht und ſchnell, ſelbſt wenn er kurze Zeit als Muſter vorliegt, nachgebildet werden könne. Drei verſchiedene Vorkehrungen ſind für den genannten Zweck ſehr üblich und werden bald einzeln, bald mit einander verbunden in Anwendung geſetzt; nämlich: 1. gekröpfte oder geſchweifte Schlüſſelbärte, 2. hohle Schlüſſelröhre, 3. Eingerichte oder Beſatzungen.

1. Die Kröpfung oder Schweifung des Schlüſſelbartes kann ſehr mannigfaltig ſeyn und iſt jedenfalls ſo leicht herzuſtellen, daß ſie faſt nichts zur Vertheuerung der Schlöſſer beiträgt, aber auch eben darum das Nachmachen des Schlüſſels nicht erheblich erſchwert. Das Schlüſſelloch erhält eine der Geſtalt des Bartes angemeſſene Figur, und läßt dann allerdings unmittelbar nur einen ſolchen Schlüſſel hindurch, deſſen Bart die gleiche Form und Größe hat. Erhebliche Sicherheit gegen widerrechtliches Öffnen wird aber hierdurch dennoch nicht erreicht; weil das Schlüſſelloch nicht nur meiſt ſichtbar und zugänglich genug iſt, um nach Maßgabe deſſelben die Verfertigung eines falſchen Schlüſſels zu geſtatten, ſondern auch gewaltſamer Weiſe ſo erweitert werden kann, daß dann auch andere Sperrwerkzeuge Eingang finden. Crivelli hat dieſen Nachtheilen dadurch zu begegnen geſucht, daß er über dem Schloßdeckel, in welchem das geſchweifte Schlüſſelloch ſich befindet (parallel mit demſelben und in Entfernungen, welche von der Höhe des Schlüſſelbartes bedingt werden) noch zwei andere Platten anbrachte, von welchen die innere

ein weites nicht geſchweiftes Schlüſſelloch in umgekehrter Stellung (nach oben gerichtet), die äußere dagegen ein ähnliches Loch in der gewöhnlichen Stellung enthält. Der Schlüſſel muß, dieſer Anordnung zufolge, nach dem Einſtecken halb herumgedreht, tiefer hineingeſchoben, noch einmal halb herumgedreht, abermals tiefer eingeſchoben werden, und befindet ſich alsdann erſt an der Stelle, wo er durch fernere Umdrehungen auf den Riegel wirken kann. Die äußere Platte verbirgt das Schlüſſelloch der inneren Platte, dieſe das Schlüſſelloch des Schloßdeckels; man kann alſo die Geſtalt der Schweifung nicht ſehen, auch kaum mit Gewalt dieſelbe bloß legen. Zugleich iſt eine ſehr ſinnreich erdachte Vorrichtung angebracht, um das Einbringen von Wachs u. dgl., zu etwa beabſichtigtem Abdrucken des inneren Schlüſſelloches, zu verhindern. Die ganze (im I. Bande der Jahrbücher des polytechniſchen Inſtitutes in Wien, S. 310—314 beſchriebene und abgebildete) Konſtruktion erfüllt ihren Zweck, macht aber den Schloßkaſten zu hoch. Dieſer letztere Umſtand würde ganz vorzüglich in dem Falle läſtig werden, wenn das Schloß als Zimmerthürſchloß angewendet, demnach von beiden Seiten zu ſchließen gemacht und auf jeder Seite mit den zwei Sicherungs-Platten verſehen werden ſollte.

Verſchiedene Schweifungen der Schlüſſelbärte ſind abgebildet auf Taf. 275, in Fig. 20 (das Schlüſſelloch dazu in Fig. 16, neben F); auf Taf 276, in Fig. 1 (das Schlüſſelloch in Fig. 2), Fig. 24 (das Schlüſſelloch in Fig. 26), Fig. 29; auf Taf. 277 in Fig. 5, 13, 16; auf Taf 278 in Fig. 2; auf Taf. 281 in Fig. 16, 39, 40; auf Taf. 283 in Fig. 1 bei M; auf Taf 273, Fig. 22.

2. Wenn man den Schaft oder das Rohr des Schlüſſels (y x, Fig. 1, Taf. 275) als ein wirkliches Rohr hohl und an dem Bartende offen macht, ſo entſteht der Rohrſchlüſſel, der im Beſonderen ein gebohrter Schlüſſel genannt wird, wenn die Höhlung kreisförmig iſt. Für den gebohrten Schlüſſel muß im Innern des Schloſſes ein zylindriſcher eiſerner, in das Schloßblech eingenieteter Stift (der Dorn) angebracht werden, auf welchen das Schlüſſelrohr ſich leicht, aber ohne zu großen Spielraum aufſchiebt. Hierdurch wird der Eingang für jeden Schlüſſel, der nicht ebenfalls ein Rohr von gleichen Dimenſionen hat, un-

möglich gemacht, und ſelbſt das Eindringen anderer Sperrwerkzeuge iſt durch die Enge des Raumes zwiſchen dem Dorn und dem Umkreiſe des runden Loches im Schloßdeckel, ſo wie durch die Stellung des Dorns nahe am Riegel, bedeutend erſchwert. Man erſieht dieß aus den Zeichnungen mehrerer auf den Kupfertafeln abgebildeten Schlöſſer. Fig. 3 (Taf. 281) zeigt bei a den Grundriß des Dorns durch einen kleinen ausgezogenen Kreis, und den Umfang des Rohrs (a′, Fig. 5) durch den damit konzentriſchen punktirten Kreis. Die nämlichen Bezeichnungen ſind in den ſogleich noch zu erwähnenden Abbildungen gewählt. So ſieht man in Fig. 36, 37 (Taf. 277) den Dorn a und in Fig. 42 das Rohr a, des dazu gehörigen Schlüſſels; desgleichen ferner in Fig. 20, 21 und 30, 31 und 35 (Taf. 277).

Zuweilen ſetzt man, weil ein einfacher gebohrter Schlüſſel ohne große Schwierigkeit nachzumachen iſt, in das Schlüſſelrohr konzentriſch noch ein zweites kleineres Rohr ein, oder gar (jedoch höchſt ſelten) zwei ſolche Röhre. Auf ſolche Weiſe entſtehen die ſchon viel ſchwieriger zu verfertigenden doppelten und dreifachen gebohrten Schlüſſel. Für einen doppelten Schlüſſel dieſer Art enthält alsdann das Schloß nothwendig rund um den Dorn ein konzentriſches Rohr, welches in den Zwiſchenraum der beiden Schlüſſelröhre paßt; für einen dreifachen Rohrſchlüſſel zwei ſolche Röhre. Man gibt ferner nicht ſelten dem Schlüſſelrohre und dem Dorne eine andere Querſchnittsgeſtalt als die runde, woraus die façonirten, figurirten oder geſchweiften Schlüſſelröhre hervorgehen, welche man nach der dazu gewählten Form mit eigenen Namen (Kleeblatt-, Kreuz-, Roſen-, Rauten-, Stern-Schlüſſel ꝛc.) bezeichnet.

Ein rundes Schlüſſelrohr dreht ſich auf ſeinem Dorne ohne Anſtand herum, und letzterer kann demnach unbeweglich ſtehen; dagegen muß ein geſchweifter Dorn ſich ſammt dem Schlüſſel um ſeine Achſe drehen, folglich auf eine ganz verſchiedene und weniger einfache Art mit dem Schloſſe verbunden ſeyn. Bei den Schlöſſern mit geſchweiften Rohrſchlüſſeln ſowohl, als bei ſolchen mit doppelten und dreifachen gebohrten Schlüſſeln, läßt man den äußeren Umkreis des Schlüſſelrohres nicht unmittelbar innerhalb des

im Schloßdeckel befindlichen Schlüſſelloches umgehen, ſowohl weil der Deckel, der nur eine dünne Platte iſt, zu wenig Sicherheit gegen gewaltſame Erweiterung des Schlüſſelloches darbietet, als auch, weil der Dorn zu ſchutzlos daſtehen würde, und endlich, weil man gerne den Raum innerhalb des Schloſſes, in der Nähe des Riegels, noch mehr verengern will, um den Zugang von Sperrwerkzeugen zu erſchweren. Aus dieſen Gründen bringt man als Umgebung des Dorns noch ein weites und ſtarkes eiſernes Rohr an, welches in der Geſtalt ſeiner Hohlung dem Äußern des Schlüſſelrohres angepaßt wird, einen Längenſpalt zur Aufnahme des Bartes enthält, und von dieſem, zugleich mit dem Dorne, herumgedreht wird, weßhalb es den Namen des umgehenden Rohres führt. Für einen Schlüſſel mit geſchweiftem Rohre hat das Äußere dieſes letzteren, ſo wie das Innere des umgehenden Rohres ebenfalls die geſchweifte Geſtalt.

Das in Fig. 16 bis 28 (Taf. 275) abgebildete Schloß iſt mit einem doppelten gebohrten Schlüſſel verſehen. Man bemerkt in Fig. 16, innerhalb des runden Theiles des Schlüſſellochs bei F, den Dorn (der durch den kleinſten Kreis angedeutet wird), ſo wie das mit demſelben feſt verbundene Rohr (ausgedrückt durch den Zwiſchenraum der zwei zunächſt folgenden größeren Kreis-linien), und endlich das umgehende Rohr (welches die zwei größ-ten Kreiſe darſtellen). Dieſes letztere iſt, wo es an den Reſt des Schlüſſelloches ſtößt, unterbrochen, wodurch der Spalt angezeigt wird, welcher zum Eintreten des Bartes da ſeyn muß. Fig. 20 iſt der Schlüſſel, in deſſen Endanſicht durch die ſchraffirten Räume das Loch in der Mitte und die damit konzentriſche Höhlung, durch die zwei weißen Ringe die beiden Röhre ausgedrückt werden, von welchen das äußere den Bart trägt. Hiernach iſt klar, daß beim Einſchieben des Schlüſſels in das Schloß das doppelte Rohr des erſteren, der Dorn und die beiden Röhre im Schlüſſelloche ſich gegenſeitig zu einem maſſiven, aus fünf konzentriſchen Theilen be-ſtehenden Zylinder ergänzen. — Die Art, wie der Dorn und die beiden damit feſt verbundenen Röhre im Schloſſe aufgeſtellt ſind, ergibt ſich durch Zuſammenhaltung der Fig. 16, 17, 21, 22 und 23. In dem Durchſchnitte Fig. 17 (nach $\alpha\,\beta$ von Fig. 16) er-kennt man das umgehende Rohr b b, das innere Rohr n n und

den Dorn o, welche drei Theile am Fuße bei d durch Löthung mit einander verbunden ſind. Den Aufriß dieſer Vorrichtung (wobei die Anſicht vom Schlüſſelloche her genommen iſt) findet man in Fig. 21 und 23, wo n ſowohl den Spalt des umgehenden Rohres b als den durch dieſen hindurch ſichtbaren Theil des in Fig. 17 ſo benannten Rohres bezeichnet. Das umgehende Rohr hat nahe am unteren Ende einen dickeren Theil c, wodurch zwei Abſätze entſtehen, mit welchen es zwiſchen den beiden Platten F und a a (Fig. 17, 21) dergeſtalt eingeſchloſſen iſt, daß es ſich drehen, aber ſeinen Platz nicht verlaſſen kann. Die Platte a a, welche in der Mitte eine runde Öffnung (d' im Grundriſſe Fig. 22) enthält, um darin den Fuß oder Zapfen d des umgehenden Rohres aufzunehmen, wird unmittelbar auf das Schloßblech C (Fig. 16, 17, 18, 21) gelegt, und ſammt dem darauf geſetzten Kloben F, worin das Schlüſſelloch ſich befindet, mittelſt zweier Schrauben 1, 2 (Fig. 16, 21) befeſtigt. Die Löcher für letztere ſind in Fig. 18 mit 1', 2' in Fig. 22 mit 1'', 2'' bezeichnet.

Völlig in der ſo eben erklärten Weiſe wird der Dorn nebſt dem umgehenden Rohre bei Schlöſſern mit geſchweiften Rohrſchlüſſeln angebracht. Man darf daher, z. B. für den Kleeblattſchlüſſel nur an die Stelle der Theile b, c, n, d in Fig. 21 und 23 den Dorn nebſt umgehendem Rohr, wie auf Taf. 277, Fig. 14 im Aufriſſe und Fig. 15 in der oberen Endanſicht ſie vorſtellt, ſetzen, um einen vollſtändigen Begriff der in dieſem Falle erforderlichen Einrichtung zu haben. Fig. 13 (Taf. 277) ſtellt den zu Fig. 14 und 15 gehörigen Kleeblattſchlüſſel vor. Nach größerem Maßſtabe (in der wirklichen Größe) ſind einige Schlüſſel mit geſchweiftem Rohre auf Taf. 281 abgebildet; nämlich Fig. 41 mit dem Kleeblatte, Fig. 39, 38 mit Kreuz und Roſe, Fig. 37 mit der Raute (Spießquader), Fig. 40 mit dem Stern.

Die geſchweiften Schlüſſelröhre mit den dazu gehörigen Nebentheilen legen allerdings dem Zugange zum Riegel ein ſehr großes, kaum ohne Zerſtörung zu umgehendes Hinderniß in den Weg, machen aber, auf der andern Seite, durch ihre mühſame, ganz beſondere und zahlreiche Werkzeuge erfordernde Verfertigung die Schlöſſer koſtſpielig; außerdem iſt, eben wegen der nöthigen Werkzeuge, nicht wohl eine große Mannichfaltigkeit in die

Schweifungen zu bringen, und ſie wiederholen ſich daher in der Anwendung ſehr oft, wodurch ihr Werth als Sicherungsmittel vermindert wird; endlich iſt am Schloſſe von außen der Dorn zugänglich und deſſen Geſtalt ſichtbar, was die Nachahmung mit Hülfe einer aufmerkſamen Beſichtigung oder eines genommenen Abdruckes geſtattet. Bei Schlöſſern, die von beiden Seiten zu ſchließen ſeyn müſſen, ſind ſie, wie hohle Schlüſſel überhaupt, nicht ohne Umſtände, welche von der Anbringung der Dorns verurſacht werden, zu benutzen.

3) *Eingerichte* oder *Beſatzung* nennt man gewiſſe kreis- oder bogenförmig geſtaltete Eiſenbleche, welche im Innern des Schloſſes, rund um das Schlüſſelloch, angebracht ſind, und welche ſich der Umdrehung des Schlüſſels entgegenſetzen, wenn nicht der Bart entſprecheud geſtellte Einſchnitte beſitzt. Dieſe Einſchnitte werden nach den Orten, wo ſie ſich befinden, mit verſchiedenen Namen bezeichnet, welche auch zur Benennung der für ſie vorhandenen Theile des Eingerichtes ſelbſt dienen. Ein langer Einſchnitt, rechtwinkelig gegen das Schlüſſelrohr, welcher die Höhe des Bartes in zwei gleiche Theile trennt, heißt der *Mittelbruch*. Von demſelben gehen gewöhnlich andere, verſchiedentlich geſtellte Einſchnitte aus, wodurch die ſo genannten *Mittelbruch-Beſatzungen* entſtehen. Einſchnitte, an den zwei mit dem Mittelbruche parallelen äußeren Rändern des Bartes heißen *Reifen*, und eine Beſatzung, welche bloß aus Reifen beſteht, wird *Reifbeſatzung* genannt. Sehr oft kommen beide Arten in Verbindung mit einander vor; dergleichen Beſatzungen kann man *gemiſchte* nennen.

Eine ſehr einfache Mittelbruch-Beſatzung iſt die des Schloſſes Fig. 4 auf Taf. 275, wozu der Schlüſſel Fig. 13 gehört. An dem Barte des letzteren bemerkt man außer dem Mittelbruche a b vier Einſchnitte, von welchen zwei, nämlich c, c, rechtwinkelig und die zwei andern, e, e, ſchief gegen den Mittelbruch ſtehen. Die Beſchaffenheit des Eingerichtes geht aus Fig. 4, verglichen mit Fig. 11 (Anſicht von der Seite M in Fig. 4) und Fig. 12 (von der Seite N) hervor. Der Mittelbruch iſt eine ovale Platte M N O, welche durch zwei in denſelben und zugleich in das Schloßblech C eingenietete Stifte d, d befeſtigt wird, und in der ſich

ein geräumiges Loch fgh (Fig. 4) von der Form des Schlüſſelbartes befindet, um letzteren einzulaſſen. Die etwas kleinere Öffnung ft, welche man innerhalb fgh bemerkt, iſt das Schlüſſelloch im Schloßbleche C. Auf den beiden Flächen des Mittelbruches ſind die zirkelförmig gebogenen Blechſtreifen c, c und e, e, welche den gleichnamigen Einſchnitten des Schlüſſelbartes (Fig. 13) entſprechen, mit Kupfer oder Meſſing angelöthet. Dieſe Theile reichen zu beiden Seiten nur bis an den Rand des Schlüſſelloches fgh, weil ſie dem Eindringen des Schlüſſels hinderlich ſeyn würden, wenn ſie auch über das Loch hin ſich erſtreckten. e, c ſind außerdem in der Nähe des Riegels unterbrochen, um bei deſſen Schiebung nicht im Wege zu ſeyn, und beſtehen demnach aus zwei Bruchſtücken des Kreiſes, wie man in Fig. 4 deutlich ſieht. — Das Eingerichte in Fig. 6 (Taf. 276), von welchem man die meiſten Theile auch in dem Durchſchnitte Fig. 7 (nach α′ β′ von Fig. 6) gewahr wird, unterſcheidet ſich von dem eben beſchriebenen ganz allein dadurch, daß auch e, e rechtwinkelig auf dem Mittelbruche ſtehen, und ferner durch den unweſentlichen Umſtand, daß das Schlüſſelloch fgh im Mittelbruche die Geſtalt eines bis an den Rand hinausgehenden Ausſchnittes hat. Die Buchſtaben d und t haben die nämliche Bedeutung wie oben. Fig. 12 iſt der Schlüſſel.

Die Methode, das Eingericht am Schloßbleche feſtzunieten, erleichtert zwar durch ihre Einfachheit die Verfertigung des Schloſſes, iſt jedoch in ſo fern verwerflich, als ſie das vollſtändige Zerlegen des Schloſſes beim Ausputzen und bei Reparaturen erſchwert; ſie wird daher bei ſorgfältig gearbeiteten Schlöſſern nicht häufig angewendet. Man verbindet alsdann die Beſatzung mit dem Schloßbleche und Schloßdeckel durch ſogenannte Schenkelfüße, welche in beide nur loſe eingeſetzt werden und ſomit das Herausnehmen des Eingerichtes geſtatten. Dieß wird aus Fig. 6 und 7 (Taf. 281) erſichtlich. Fig. 6 ſtellt im Grundriſſe eine ſehr einfache Mittelbruch-Beſatzung vor, zu welcher der Schlüſſel Fig. 8 gehört. Der Mittelbruch aa enthält zwei Ausſchnitte wie b, in welche die Schenkelfüße l eingeſchoben werden, worauf man den Rand des Mittelbruches hier überhämmert, um durch dieſe Art von Vernietung eine feſte Vereinigung zu bewirken. Es iſt in

Fig. 6 angenommen, einer der Schenkelfüße ſey entfernt. Ihre Geſtalt erkennt man bei der Vergleichung von Fig. 6 mit dem Aufriſſe der äußern Seite, Fig. 7. Jeder Schenkelfuß enthält zwei Spalte e, e, in welche der Mittelbruch mit den parallelen Kanten ſeines Ausſchnittes b eintritt; ferner vier Stiſte o, o, o, o, welche in Löcher des Schloßbleches und des Schloßdeckels eingeſteckt werden; endlich ein der Länge nach durchgehendes Loch c, um eine Schraube durchzulaſſen, welche außerhalb des Schloßdeckels ihren Kopf hat, in ein mit dem Gewinde verſehenes Loch des Schloßbleches eingeſchraubt wird, und ſo nicht nur das Eingerichte zwiſchen Blech und Deckel feſthält, ſondern auch zugleich die Verbindung dieſer letzteren beiden Theile mit einander bewirkt. — Das Eingerichte Fig. 9 auf Taf. 281 (Grundriß und Durchſchnitt), wozu Fig. 10 den Schlüſſel vorſtellt, bedarf hiernach keiner Erklärung mehr. Es iſt nur künſtlicher zuſammengeſetzt. Die Schenkelfüße ſind in der Abbildung weggelaſſen. Fig. 15 enthält Zeichnungen der einzelnen Theile dieſes Eingerichtes, wovon unten, bei der Verfertigung der Schlöſſer, das Nähere angegeben wird.

Sind zur Befeſtigung des Schloßdeckels andere Schrauben vorhanden (wie an einer früheren Stelle, S. 455 u. f. erklärt wurde, und z. B. auch in Fig. 4, Taf. 275, gleichwie Fig. 6, Taf. 276 der Fall iſt), ſo bleibt das Loch und die Schraube in den Schenkelfüßen weg; jeder der letzteren wird oben und unten mit einem einzigen Stiſte oder Zapfen verſehen, und damit in Löcher des Schloßbleches, ſo wie des Deckels eingepaßt. Von dieſer Art iſt die Konſtruktion in Fig. 8 (Taf. 283), wo mit l, l die Schenkelfüße und mit z, z deren Zapfen bezeichnet ſind.

Endlich iſt in Fig. 13 (Taf. 282) bei P eine Mittelbruch-Beſatzung vorgeſtellt, zu welcher der Schlüſſel Fig. 22 gehört. Die Schenkelfüße ſind hier auf eine andere Art, als zuvor angegeben, zur Befeſtigung des Schloßdeckels benutzt, weßhalb ſie aber in das Schloßblech eingenietet ſeyn müſſen, ſo daß das Eingericht ebenſo wenig herauszunehmen iſt, als in Fig. 4 (Taf. 275) und Fig. 6 (Taf. 276). Die oberen Stiſte oder Zapfen z, z der Schenkelfüße ſind nämlich mit Schraubengewinden verſehen, gehen durch Löcher des (in der Abbildung weggelaſſenen) Schloß-

deckels durch, und werden außerhalb deſſelben mit Muttern 3′, 4′ verwahrt.

Reifbeſatzungen ſind auf den Tafeln 276, 277 281, und 282 mehrere abgebildet. Die einfachſte darunter, Fig. 4 (Taf. 281) beſteht aus einem einzigen Reifen b b, der auf der unteren Platte des Schloſſes angenietet iſt, und für welchen der Bart des Schlüſſels (Fig. 5) den Einſchnitt b′ enthält. — Die Beſatzung des in Fig. 19 (Taf. 276) vorgeſtellten Schloſſes iſt aus zwei Reifen gebildet, von welchen der eine, b b, auf dem Schloßbleche C, der andere, c c, inwendig an dem Schloßdeckel F (Fig. 22) ſteht. In letzterer Figur bemerkt man die durch Schraffirung ausgezeichneten Zäpfchen s, s. Verlängerungen des Reifens, mittelſt welcher derſelbe in entſprechenden Löchern der Deckplatte durch Vernietung befeſtigt iſt. Der Reifen c c iſt durch das Schlüſſelloch unterbrochen, beſteht alſo aus zwei Theilen, weil ſonſt der Schlüſſel (Fig. 23) nicht eingebracht werden könnte, welcher für b den Einſchnitt b′ und für c den Einſchnitt c′ enthält. — Hiernach bedarf das, ebenfalls aus zwei Reifen beſtehende, Eingerichte in Fig. 36, Taf. 277 (Durchſchnitt, nach $\alpha\beta$, in Fig. 37) keiner langen Erklärung. — Die Reifen b, c ſind beide auf der nämlichen Schloßplatte C angebracht, und entſprechen in Geſtalt und Stellung den Einſchnitten b′, c′ des Schlüſſelbartes (Fig. 42). Hieraus erſieht man, daß c eine Tförmige Geſtalt hat, und ganz im Kreiſe herumgeht, ausgenommen eine mit dem Schlüſſelloche correſpondirende Stelle, wo der zur Schloßplatte parallele Theil ausgenommen iſt, damit der Schlüſſel eintreten kann. — Dieſe letztere Bemerkung gilt auch für den hakenförmig geſtalteten Reifen b b in Fig. 31 (Taf. 277), der hier nebſt dem nur gerade aufſtehenden kleinen Reifen c das Eingerichte bildet, wozu der Schlüſſel (Fig. 35) die Einſchnitte b′, c′ enthält. — Das Schloß Fig. 20 (Taf. 277) hat eine Beſatzung von vier Reifen b b, c c, d d, e e, von welchen die zuerſt genannten drei auf dem Schloßbleche ſtehen, die vierte aber auf der inneren Seite des Deckels (Fig. 22) angebracht, und dort durch Vernietung ſeiner drei (durch Schraffirung angedeuteten) Zäpfchen befeſtigt iſt. Den Schlüſſel mit ſeinen Einſchnitten b′, c′, d′, e′ zeigt Fig. 30. — Fig. 11 (Taf. 281) ſtellt Grundriß und Durch-

ſchnitt einer aus vier gekröpften (hakenförmigen) Reifen beſtehenden Beſatzung dar, wozu der Schlüſſel wie Fig. 12 geſtaltet iſt. Unter c c (Fig. 11) hat man ſich das Schloßblech, unter F F den Schloßdeckel zu denken; beide hängen mittelſt zweier Schenkelfüße l, l und der durch dieſelben gehenden Schrauben zuſammen. Damit man die Art, wie letztere angebracht ſind, beſſer erkenne, iſt im Durchſchnitte auch einer der Schenkelfüße durchſchnittweiſe gezeichnet. Die Reifen a und b ſtehen am Deckel F, die beiden andern, c und d hingegen, auf dem Bleche C. Die Einſchnitte a′, b′, c′, d′ im Schlüſſelbarte (Fig. 12) ſind dem gemäß angebracht. — Das Eingerichte, welches Fig. 7 (Taf. 282) vorſtellt, gehört zu dem Schloſſe Fig. 1 (der nämlichen Tafel) und wird ſammt dem Schloßdeckel F (ſ. auch Fig. 6, und im Durchſchnitte Fig. 8) mittelſt der beiden Schrauben 1, 2 — wofür die Löcher 1′, 2′ in Fig. 1 — befeſtigt. Fig. 10 iſt der Schlüſſel, an dem man den kreuzförmigen Einſchnitt a′ und zwei gerade Einſchnitte c′, e′ bemerkt. Für den erſten iſt der Reif a auf der Platte w angebracht; die den Einſchnitten c′ und e′ entſprechenden Reifen c und e ſtehen inwendig an dem Schloßdeckel F, der mit ſeinen zwei rechtwinkelig abgebogenen Füßen s, s (Fig. 7) in die Platte w eingenietet iſt. Die Enden der letzteren enthalten die Löcher für die Schrauben 1, 2 (Fig. 6).

Als Beiſpiel einer gemiſchten Beſatzung iſt Fig 14, Taf. 281 (Grundriß und Durchſchnitt) mit dem dazu gehörigen Schlüſſel, Fig. 13, anzuführen. Die Mittelbruch-Beſatzung iſt wie ſonſt an den Schenkelfüßen l, l befeſtigt, welche das Schloßblech C und den Deckel F mit einander in Verbindung ſetzen; von den vier Reifen ſind zwei an C, zwei an F angebracht. Das Ganze wird nach dem Vorausgegangenen ohne Weiteres verſtändlich ſeyn.

Beſatzungen in Schlöſſern, welche von beiden Seiten zu ſchließen ſind, müſſen ſymmetriſch gebaut ſeyn, weil die nämlichen Theile derſelben bald in die Einſchnitte der einen, bald in jene der anderen Barthäfte aufgenommen werden, je nachdem man den Schlüſſel durch das Schloßblech oder durch den Schloßdeckel einführt. Dieſer ſymmetriſche Bau iſt an folgenden der oben beſchriebenen Eingerichte vorhanden: Taf. 275, Fig. 4 und 13; Taf. 276, Fig. 6 und 12; Taf. 281, Fig. 6 und 8, 9 und 10, 13 und 14;

Taf. 282, Fig 13 und 22; Taf. 283, Fig. 8. Dagegen eignen ſich die folgenden nur für Schlöſſer, welche bloß von einer Seite zu ſchließen ſind: Taf. 276, Fig. 19, 22 und 23; Taf. 277, Fig. 20, 22 und 30, 31 und 35, 36, 37 und 42; Taf. 281, Fig. 3 und 5, 11 und 12; Taf. 282, Fig. 7 und 10.

Die Eingerichte überhaupt gewähren gegen einen ernſtlichen und beharrlichen Verſuch, das Schloß ohne den rechten Schlüſſel zu öffnen, höchſtens dann einige (und noch dazu ſehr bedingte) Sicherheit, wenn ſie ſehr künſtlich und zuſammengeſetzt ſind, ſo daß der Schlüſſelbart zahlreiche, ſo viel möglich mit einander verſchränkte Einſchnitte enthält. Dieß iſt jedoch ausſchließlich mit Reifbeſatzungen und gemiſchten Beſatzungen zu erreichen; denn alle Mittelbruch-Beſatzungen ſetzen dem Hauptſchlüſſel (Fig. 24, Taf. 281), wenn deſſen Bart die richtige Breite und Höhe hat, kein Hinderniß entgegen, können daher das Schloß höchſtens gegen einen ſehr oberflächlichen Anfall ſicher ſtellen. Wahrhaft gute Eingerichte vertheuern durch die Mühſamkeit ihrer Verfertigung die Schlöſſer in hohem Grade, und die vielen dazu nöthigen Einſchnitte ſchwächen den Schlüſſelbart, ſo daß er bei Anwendung einiger Gewalt bricht, und unumgänglich fliegende Angriffe am Riegel vorausſetzt, welche auch ihrerſeits den Preis erhöhen. Die gewöhnlich vorkommenden Beſatzungen widerſtehen dem Sperrzeuge, mit welchem Betrüger und Diebe in der Regel eben ſo vertraut ſind, als kunſterfahrne Schloſſer, durchaus nicht. Es gibt überdieß Mittel, von den Eingerichten einen Abdruck zu nehmen, wonach ein paſſender Schlüſſel verfertigt werden kann.

Aus dem, was vorſtehend über die Schweifung der Schlüſſelbärte, die runden und figurirten Schlüſſelrohre und die Eingerichte geſagt iſt, geht zur Genüge hervor, daß dieſe allgemein gebräuchlichen Mittel keineswegs geeignet ſind, einem Schloſſe denjenigen Grad von Sicherheit zu verſchaffen, den man für wichtige Verſchließungen wünſchen muß. Man hat es daher vielfältig unternommen, eigentliche Sicherheits-Schlöſſer zu konſtruiren, d. h. ſolche, welche in der Art ihres Baues auf möglichſte Sicherung vor heimlichem Eröffnen durch Nachſchlüſſel und ſchlüſſelähnliche Werkzeuge (Sperrzeug) berechnet ſind. Ihre Ein-

richtungen ſtützen ſich auf mancherlei und zwar ſehr verſchiedene Prinzipien. 1) Eine große Rolle ſpielen darunter, wiewohl mit Unrecht, die ſogenannten Vexiere, d.h. gewiſſe, nur dem Eigenthümer bekannt ſeyn ſollende Vorrichtungen, ohne deren richtigen Gebrauch ein Schloß ſelbſt mit dem dazu gehörigen Schlüſſel nicht geöffnet werden kann; dazu gehören die Vorgeſperre, wo ein verſchloſſener Schlüſſellochdeckel erſt durch Verſchiebung gewiſſer Theile geöffnet werden muß, damit das Schlüſſelloch ſichtbar und zugänglich wird; und ſolche Einrichtungen, wobei in der Handhabung des Schlüſſels ein beſonderer, dem Uneingeweihten verborgener Kunſtgriff zu beobachten iſt, z. B. der Schlüſſel nach Vollendung einer halben Tour ein wenig zurück und dann wieder vorwärts gedreht, oder auf einem gewiſſen Punkte ſeiner Tour nach eigenthümlicher Weiſe feſt angedrückt werden muß u. dgl. m. Alle Vexiere laſſen keine allgemeine Anwendung zu, und ſind im Grunde von wenig Werth, theils weil ihre Löſung leicht verrathen, oder durch Verſuche ausfindig gemacht wird, theils weil ſie meiſt im Dunkeln nicht geöffnet werden können, theils weil ſie oft in Unordnung gerathen und je künſtlicher, deſto wandelbarer ſind, theils endlich weil ſie die Schlöſſer beträchtlich vertheuern, ſofern ſie nicht ganz einfach und daher ohne die beabſichtigte Wirkſamkeit ſind. Schlüſſellochdeckel mit Vexieren gebraucht man demungeachtet häufig bei Vorlegeſchlöſſern, wo außerdem der Zugang zum Schlüſſelloche gar zu leicht ſeyn würde, und zu inneren ſichernden Vorrichtungen meiſt zu wenig Raum vorhanden iſt; ferner bei Kaſſenſchlöſſern, bei welchen man, wegen ihrer Wichtigkeit, gern alle zu Gebote ſtehenden Sicherungsmittel vereinigt.

2) Manchmal hat man durchaus von den gewöhnlichen abweichende Konſtruktionen des Schloſſes verſucht, wobei z. B. Schlüſſel von ganz eigenthümlicher Geſtalt angewendet wurden, die man wohl ſogar durch einen beſonderen Kunſtgriff in das Schlüſſelloch einführen mußte u. ſ. w. Solche Erfindungen eignen ſich nicht zum allgemeinen Gebrauch, weil ſie entweder zu komplizirt, theuer und gebrechlich ſind: oder weil ihre Sicherheit auf ihrer Unbekanntheit beruht, und verſchwindet, ſobald viele Schlöſſer gleicher Art in Anwendung kommen.

3) Das einzige Prinzip, welches nach den bisherigen Er-

fahrungen, ſo wie nach theoretiſchen Gründen, zur Erlangung möglichſt großer Sicherheit ſich eignet, iſt das der Kombinations-Schlöſſer. Das Weſentliche hierbei iſt eine Anzahl von Beſtandtheilen, welche, mehr oder weniger nach Art von Zuhaltungen wirkend, das Öffnen des Schloſſes verhindern und dasſelbe erſt alsdann geſtatten, wenn ſie alle in eine beſtimmte (für jeden einzelnen Theil verſchiedene) Lage oder Stellung gebracht worden ſind. Man nehme an, es ſey a die Anzahl ſolcher beweglicher Theile oder Zuhaltungen, und n die Anzahl möglicher Stellungen für jede Zuhaltung; ſo drückt n^a die Anzahl der möglichen Geſammt-Stellungen aus, worunter nur eine einzige iſt, bei welcher das Schloß ſich öffnen läßt. Dieſe Zahl kann leicht ſehr groß gemacht werden, wodurch die Wahrſcheinlichkeit, daß ein Unberechtigter durch blindes Verſuchen das Schloß öffnen könne, äußerſt gering wird. — Es gibt Kombinations-Schlöſſer mit, nnd ſolche ohne Schlüſſel. Von beiden Arten findet man eine vollſtändige Sammlung in dem unten *) bezeichneten Werke, welches für die Kenntniß der Schlöſſer überhaupt von großem Werthe, und lange nicht nach Verdienſt bekannt iſt. Hier ſollen nur einige Kombinations-Schlöſſer als Beiſpiele beſchrieben werden.

Jene, die ohne Schlüſſel geöffnet werden, haben das Gemeinſame, daß ihre als Zuhaltungen dienenden Theile außen ſichtbar und zugänglich ſind, eine Bezeichnung mit mehreren Buchſtaben, Ziffern oder anderen Merkmalen tragen (daher der Name Buchſtaben-Schlöſſer, Malſchlöſſer) und durch Veränderung mit der Hand in die zum Öffnen erforderliche Stellung gebracht werden, wobei jene Zeichen als eine nur den Eingeweihten leitende Richtſchnur dienen. Darunter hat das in der Regel als Vorlegſchloß ausgeführte Ringſchloß am meiſten Verbreitung gewonnen, wiewohl auch dieſes jetzt weit ſeltener vorkommt, als wohl in früheren Zeiten.

*) Abbildungen von Schloſſerwaaren. Herausgegeben von Thomas Hölzel. 4. Prag, 1827. 32 Hefte zuſammen mit 192 lithographirten Tafeln. Die Hefte 23 bis 32 ſind auch als beſonderes Werk unter folgendem Titel erſchienen: Die Kombinations- und Sicherheits-Schlöſſer. Herausgegeben von Thomas Hölzel. 10 Hefte mit 60 lithographirten Tafeln. Prag, 1835.

Das Ringſchloß in ſeiner einfachſten, älteren Geſtalt iſt auf Taf. 282, Fig. 25 bis 31, dargeſtellt. Fig. 25 iſt die äußere Anſicht, Fig. 26 ein Durchſchnitt, Fig. 28 eine Endanſicht; die übrigen Figuren ſtellen einzelne Theile vor. Der Bügel, mittelſt deſſen man das Schloß an den zu verſchließenden Gegenſtand anhängt, wird durch zwei meſſingene Platten A B, D E, und das mit A B aus einem Ganzen beſtehende dicke Rohr C gebildet. In die Höhlung des letzteren tritt der (meſſingene oder eiſerne) Stift n ein, welcher an dem Kopfe von D E durch Einſchrauben oder Einnieten befeſtigt iſt. Überdieß enthält D auf ſeiner inneren Fläche, rund um den Stift n eine kreisförmige Ausſenkung, um in dieſelbe das äußerſte Ende von C aufzunehmen. Dieß geht aus der Punktirung zwiſchen n und D in Fig. 26 hervor, und hat den Zweck, das gewaltſame Erbrechen des Schloſſes durch Einbringen eines Werkzeuges zwiſchen D und die Endfläche von C unmöglich zu machen.

Die Platte D E trägt im Mittelpunkte ihres unteren breiten Theiles den feſt eingeſchraubten meſſingenen Zylinder t u, welcher gewiſſer Maßen als der Riegel des Schloſſes angeſehen werden kann; an A B hingegen befindet ſich das meſſingene Rohr a b mit den darüber aufgeſchobenen fünf meſſingenen Ringen m, m^1, m^2, m^3, m^4, welche wie Zuhaltungen zu betrachten ſind. Hierüber muß man mit Fig. 25 und 26 die beiden daneben ſtehenden Abbildungen Fig 27 und 29 vergleichen. Fig. 27 iſt die innere Anſicht von A B mit den daran befindlichen Theilen; Fig. 29 die innere Anſicht von D E ſammt dem Riegel. In dieſer letzteren Figur bezeichnet w die ſchon erwähnte Ausſenkung, in welche das Rohr C (Fig. 26, 27) hineinreicht. Der Riegel t u beſitzt fünf viereckige Vorſprünge oder Zähne o, o^1, o^2, o^3, o^4 (Fig. 26), deren Stellung deutlich aus Fig. 29 hervorgeht, wo man indeſſen nur den erſten derſelben ſehen kann, weil die übrigen von dieſem gedeckt werden. In der geraden Linie, welche von der Zahnreihe o o^4 angegeben wird, enthält ſowohl die Platte E als die Platte B am Rande eine kleine Kerbe z, durch welche demnach äußerlich an dem Schloſſe die Stellung der nicht ſichtbaren Zähne indirekt erkannt wird

Die Platte A B nebſt allen mit ihr verbundenen Beſtand-

theilen iſt in Fig. 26 durchſchnitten. Hier zwar nicht, dagegen in Fig. 27, erkennt man, daß das Rohr a b bei r einen (von Ende zu Ende ſich erſtreckenden) Spalt hat, welcher geſtattet, daß man den Riegel t u (Fig. 26) ungeachtet ſeiner Zähne hineinſchieben kann, ſo daß beide Theile alsdann in der Art vereinigt ſind, wie Fig. 26 angibt. Die Ringe m, m′, u. ſ. w. nehmen zuſammen die ganze Länge des Rohres a b ein, auf welchem ſie mittelſt eines runden Loches in ihrem Mittelpunkte drehbar ſtecken, wie auf einer Achſe. Ihre Geſtalt geht zum Theile aus Fig. 25 und 26, noch beſſer aber aus Fig. 27, 30 und 31 hervor. Sie ſind auf einer ihrer Flächen bis etwa zur halben Dicke ſo ausgedreht, daß eine geräumige Vertiefung v x dadurch entſteht; die andere Seite iſt flach. Das Loch in der Mitte paßt auf das Rohr a b, und hängt mit einem Ausſchnitte s zuſammen, welcher von gleicher Breite mit dem Spalte r des Rohres (Fig. 27) iſt, ſo daß die Zähne o, o′, u. ſ. w. mit Bequemlichkeit hindurchgehen können. Fig. 30 zeigt einen Ring im Durchſchnitte und in der Anſicht der ausgehöhlten Seite; Fig. 31 (in Vergleichung mit Fig. 30 um ein Viertel des Kreiſes herumgedreht) ſtellt den Durchſchnitt, und die Anſicht der flachen Seite dar. Der äußere Umkreis iſt in der Hälfte ſeiner Breite glatt, und bildet in der anderen Hälfte einen etwas vorſpringenden gekerbten Rand l, welcher durch Bearbeitung mit einem Rändelrade auf der Drehbank entſtanden iſt, und das Anfaſſen und Drehen der Ringe mit den Fingern erleichtert. Auf dem glatten Theile ſind (wie Fig. 25 zeigt) beliebige Buchſtaben in gleichen Entfernungen von einander eingeſchlagen oder eingravirt, von welchen einer ſich da befindet, wo auf der Fläche des Ringes der Ausſchnitt s (Fig. 27, 30, 31) angebracht iſt. Bei dem gegenwärtigen Schloſſe beträgt die Anzahl der Buchſtaben auf jedem Ringe 10.

Die Ringe müſſen ſo mit dem Rohre a b verbunden ſeyn, daß ſie nicht von demſelben herabgezogen werden können. Dieß erreicht man, indem das Ende des Rohres außerhalb des letzten Ringes, m^4, etwa in der Art durch Hammerſchläge geſtaucht oder vernietet wird, wie Fig. 26 bei b, b ſehen läßt; zu welchem Behufe jener Ring eine angemeſſene Einſenkung rund um ſein Loch beſitzt.

Wird nach allem bisher Angegebenen vorausgeſetzt, die beiden Haupttheile des Schloſſes (nämlich die Platten A B und D E, jede mit den an ihr befindlichen übrigen Beſtandtheilen) ſeyen noch von einander getrennt, ſämmtliche Ringe aber ſo herumgedreht, daß ihre Einſchnitte s mit dem Spalte r des Rohres a b korreſpondiren und gleichſam Fortſetzungen deſſelben bilden (ſ. Fig. 27): ſo wird man ohne Anſtand den Riegel t u in das Rohr einſchieben und hiermit das Schloß zuſammenſetzen können. Bei dieſer Stellung befinden ſich diejenigen Buchſtaben, welche den Standort der Einſchnitte s bezeichnen, in der geraden Linie zwiſchen den beiden Zeichen z, z (Fig. 25). An dem gegenwärtigen Schloſſe ſind dieß die Buchſtaben *N*, *E*, *V*, *E*, *R*, welche zuſammen das Wort *NEVER* bilden. Werden hierauf die Ringe mehr oder weniger herumgedreht, ſo läßt ſich der Riegel t u mit der Platte D E nicht mehr herausziehen, und das Schloß iſt mithin für ſo lange verſperrt, als man nicht wieder die oben beſchriebene Stellung der Ringe herbeiführt. Denn die Zähne o, o^1, o^2, o^3, o^4 des Riegels, welche in den hohlen Räumen v x der Ringe ihren Platz haben, werden nun von den Ringen zurückgehalten, ohne deren Drehung zu beeinträchtigen. Es leuchtet ein, daß das Schloß ſelbſt dann noch verſchloſſen bleibt, wenn auch alle Ringe bis auf einen einzigen in der zum Öffnen erforderlichen Stellung ſich befinden. Ferner iſt klar, daß eigentlich nur e i n Buchſtab auf jedem Ringe eine Bedeutung hat, nämlich derjenige, welcher den Standort des Einſchnittes s angibt; denn es wird, um das Schloß zu öffnen, immer nur dieſer nämliche Buchſtab aufgeſucht und durch Herumdrehen des Ringes in die gerade Linie zwiſchen den Zeichen z, z geſtellt. Die übrigen Buchſtaben ſind nur zur Täuſchung des in das Geheimniß des Schloſſes nicht Eingeweihten vorhanden, damit ein Solcher nicht die richtige Stellung der Ringe ausfindig mache. Sind, wie am gegenwärtigen Schloſſe, 5 Ringe, jeder mit 10 Buchſtaben oder Zeichen vorhanden; ſo ſind überhaupt $10^5 = 100,000$ verſchiedene Kombinationen der Ringſtellungen möglich, wie ſich durch folgende Betrachtungen ergibt: der 1. Ring kann vermöge ſeiner 10 Buchſtaben 10 verſchiedene Stellungen in Bezug auf die Merkmale z, z (Fig. 25) annehmen; für jede einzelne Stellung des 1.

Ringes gibt es 10 Stellungen des 2. Rieges; die beiden Ringe zuſammen als ein Ganzes betrachtet, laſſen demnach 100 Stellungen zu. Für jede von dieſen ſind wieder 10 Stellungen des 3. Ringes möglich; die erſten drei Ringe vereinigt geſtatten demnach 1000 verſchiedene Stellungen, u. ſ. w. Noch einleuchtender für den Nicht-Mathematiker kann man dieſes Reſultat auf folgende praktiſche Weiſe ableiten: Man nehme an, jeder Ring enthalte ſtatt ſeiner 10 Buchſtaben die Zahlzeichen 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9; ſo iſt es möglich, durch ſucceſſive Änderungen in der Stellung der Ringe die 100000 Zahlen von 1 bis 100000 zuſammenzuſetzen, wobei in den Zahlen von weniger als 5 Stellen die mangelnden durch links vorgeſetzte Nullen vertreten werden, in der ſechsziſſerigen Zahl 100000 aber die 1 wegbleibt und nur 00000 geſetzt wird. Hätte man nur 4 Ringe, jeder mit 10 Zeichen, ſo betrüge die Anzahl ſämmtlicher Kombinationen (dieſes Wort nicht im ſtreng mathematiſchen Sinne genommen) $10^4 = 10{,}000$. Wollte man dagegen ein Ringſchloß ſo groß machen, daß auf jedem Ringe die 25 Buchſtaben des Alphabetes Platz fänden, ſo würde man mit 4 Ringen $25^4 = 390625$, und mit 5 Ringen gar $25^5 = 9765625$ Kombinationen erhalten, worunter immer nur Eine iſt, unter welcher das Schloß ſich öffnet.

Hiernach könnte es ſcheinen, als ſey die Sicherheit des Ringſchloſſes außerordentlich groß, und mithin deſſen Anwendung unbedingter Empfehlung werth. Man muß jedoch dagegen Folgendes bemerken: 1) Das Schloß läßt ſich nicht im Dunkeln öffnen. 2) Es läßt ſich faſt nur als Vorlegeſchloß gebrauchen, denn die — allerdings mehrfältig verſuchten — Abänderungen, wonach es als angeſchlagenes oder eingeſtecktes Schloß mit einem Riegel von gewöhnlicher Art anwendbar wird, und wobei an die Stelle der Ringe gewöhnlich Scheiben mit Buchſtaben auf der breiten Fläche geſetzt ſind, ergeben immer eine unbequeme, ſchwerfällige Konſtruktion. 3) Iſt man in dem Falle, es in Gegenwart eines Anderen zu öffnen, ſo wird die hierzu nöthige Stellung der Ringe verrathen, und das Geheimniß, worauf die Sicherheit beruht, iſt unrettbar verletzt, weil eine Veränderung deſſelben nicht Statt finden kann. 4) Da die Ringe (oder Scheiben) jedes Mal frei und völlig zugänglich vorliegen müſſen, ſo iſt das

Schloß allen widerrechtlichen Verſuchen, es zu öffnen, im höchſten Grade bloß geſtellt. 5) Ungeachtet die Anzahl möglicher Kombinationen in der Stellung der Ringe ſehr groß, und darunter nur eine einzige iſt, welche das Öffnen des Schloſſes geſtattet; ſo hängt es doch gänzlich vom Zufall ab, in wie viel Zeit ein Fremder, dem das Geheimniß unbekannt iſt, dahin gelangen kann, durch beharrliches Verſuchen die Eröffnung zu bewirken. Denn die richtige Stellung kann unter allen denen, die man verſuchsweiſe den Ringen gibt, eben ſowohl die zehnte oder zwanzigſte als die fünfzigtauſendſte oder hunderttauſendſte ſeyn. Es iſt anzunehmen, daß bei ſyſtematiſchem und ſchnellem Verfahren etwa 25 Stellungen in 1 Minute verſucht werden können. Um bei einem Schloſſe mit 100000 Kombinationen dieſe alle durchzumachen, würden demnach zwar 4000 Minuten oder $66^2/_3$ Stunden ununterbrochener Arbeit nöthig ſeyn; allein wenn das Glück die Bemühung unterſtützt, ſo kann vielleicht auch ſchon in der erſten Stunde oder Viertelſtunde das Ziel erreicht ſeyn. Eine Sicherheit, die auf ſo ſchwankendem Grunde ruht, iſt gewiß nicht genügend. 6) Ohne Anwendung von Gewalt, alſo ohne Verletzung, können Ringſchlöſſer, vorzüglich ſolche, bei welchen (wie es häufig der Fall iſt) die Ringe eine etwas ſchlottrige Bewegung haben, leicht und ſchnell durch einen Kunſtgriff geöffnet werden, den Prof. Crivelli entdeckt und beſchrieben hat (Jahrbücher des k. k. polytechniſchen Inſtituts in Wien, Band. 5, S. 22).

Einen der ſo eben angeführten Mängel des Ringſchloſſes — nämlich daß dasſelbe unabänderlich nur bei einer beſtimmten Stellung der Ringe (wo die Buchſtaben in der Linie zwiſchen den Zeichen z, z, Fig. 25, ein gewiſſes Wort bilden) geöffnet werden kann, mithin das einmal verrathene Geheimniß für immer verrathen bleibt, — hat Regnier auf eine ſehr ſinnreich erdachte und zweckmäßige Weiſe beſeitigt. Mit der von ihm angegebenen Verbeſſerung pflegen jetzt die Ringſchlöſſer meiſtentheils ausgeführt zu werden. Einen vorläufigen allgemeinen Begriff von dieſer Einrichtung erhält man durch Folgendes. Man denke ſich in Fig. 25 (Taf. 282) die Buchſtaben nicht auf jeden der Ringe m, m', u. ſ. w. ſelbſt gravirt, ſondern in einen metalle-

nen Reifen, welcher wie ein beiderſeitig offenes zylindriſches Futteral über den Ring aufgeſchoben werde. Man wird unter dieſer Vorausſetzung — wenn nur auf dem Ringe äußerlich durch ein Merkmal der Punkt bezeichnet iſt, welcher beim Öffnen in der Linie z z ſtehen muß — das gleichſam als Schlüſſel dienende Wort beliebig verändern und dazu unter allen möglichen Kombinationen nach Gefallen wählen können; denn es iſt zu dieſem Behufe nichts weiter nöthig, als durch Herumdrehen des Reifes auf dem Ringe irgend einen anderen Buchſtaben dorthin zu ſetzen, wo der Ring das ſchon erwähnte Merkmal trägt. Es verſteht ſich übrigens von ſelbſt, daß die Verbindung zwiſchen dem Ringe und ſeinem Reiſe von geeigneter Beſchaffenheit ſeyn muß, um jede nicht beabſichtigte Verrückung der beiden Umkreiſe gegen einander unmöglich zu machen.

Ein Regnier'ſches Ringſchloß findet man in den Fig. 9 bis 16 auf Taf. 283 abgebildet. Fig. 9 ſtellt dasſelbe (mit Weglaſſung der einen Endplatte und zweier von den Reifen oder äußeren Ringen) im Aufriſſe vor; Fig. 10 iſt der Aufriß der von Fig. 9 getrennten Endplatte; Fig. 11 die Anſicht des vollſtändigen Schloſſes von der entgegengeſetzten Seite, worin einige Theile im Durchſchnitte dargeſtellt ſind; Fig. 12 eine Endanſicht der Fig. 9, von der Seite P aus genommen; Fig. 13 ein horizontaler Durchſchnitt, in der Stellung der Fig. 11 entſprechend, jedoch mit Weglaſſung des Bügels und der äußeren Ringe; Fig. 14 die Anſicht der inneren Fläche von Fig. 10; Fig. 15 die Anſicht und der Durchſchnitt eines der inneren Ringe; endlich Fig. 16 die Anſicht und der Durchſchnitt eines der äußeren Ringe. Die Buchſtaben-Bezeichnungen aller Figuren ſind ſo viel möglich übereinſtimmend mit jenen der Fig. 25 bis 31 auf Taf. 282, damit beide Schlöſſer deſto leichter mit einander verglichen und ihre Unterſchiede erkannt werden können.

Die beiden Platten A B und D E ſind von Eiſen oder Stahl. Der Bügel C iſt gleichfalls aus Stahl gemacht. Er ſteckt mit dem einen, abgeflachten Ende in einem Spalte der Platte A B, und bildet hier, indem durch beide Theile ein feſt vernieteter, gehörig verfeilter Stift f g geht, ein Charnier, woran er aufgehoben werden kann, wenn man das Schloß öffnet. Das andere

Ende des Bügels trägt einen dicken Stift n, welcher in ein nicht ganz durchgehendes Loch n′ eintritt, wenn das Schloß zuſammengeſetzt oder verſchloſſen iſt. Um in der Nähe dieſes Stiftes den Bügel vor Anwendung von Gewalt zu ſchützen, beſitzt die Platte DE auf der innern Fläche zwei Hervorragungen h, i, zwiſchen welchen zur Aufnahme des Bügels eine Vertiefung c bleibt (Fig. 14). Eine ähnliche Beſchaffenheit hat auch die Platte A B, wie man aus Fig. 13 erſieht, wo die beiden Platten (DE abgenommen) im Grundriſſe — nicht wie die übrigen Theile durchſchnitten — erſcheinen. w iſt hier der Spalt für das Charnier, und f′ g′ das durch Punktirung angezeigte Loch für den Charnierſtift f g (Fig. 9, 11, 12). Die eben erklärte Art, den Bügel anzubringen und einſchließen zu laſſen, iſt bequemer als die in Fig. 26 (Taf. 282) angezeigte, gewährt aber eine weniger vollkommene Sicherheit gegen gewaltſames Aufſprengen, wenn nicht der Bügel ſehr dick gemacht wird.

Der eiſerne Riegel t u (Fig. 13) wird mittelſt ſeines Schraubengewindes u′ (ſ. auch Fig. 9, 11, 12) in das Loch u″ der Platte DE (Fig. 10, 14) eingeſchraubt, und bleibt, wenn das Schloß im Gebrauche iſt, ſtets auf dieſe Weiſe befeſtigt. a b iſt das in der Platte A B feſt eingenietete eiſerne Rohr, in welches der Riegel eingeſchoben wird, und auf dem drehbar die vier inneren, aus Meſſing verfertigten Ringe m, m^1, m^2 m^3 (vergl. Fig. 15) ſtecken, die durch das etwas ausgebreitete Ende b des Rohres herabzugehen verhindert werden. Der Spalt dieſes Rohres iſt an dem gegenwärtigen Schloſſe nach unten gekehrt, daher nebſt den Zähnen des Riegels (die ſich in dem hohlen Raume v x der Ringe, Fig. 13, aufhalten) in keiner der Abbildungen zu ſehen, ausgenommen Fig. 12, wo man den letzten Zahn bei o^3, und eben ſo den Spalt im Rohre, durch welchen die Zähne herausragen, bemerkt. Die Anwendung dieſer Theile ergibt ſich übrigens von ſelbſt, wenn die Beſchaffenheit des oben beſchriebenen einfachen Ringſchloſſes (Taf. 282) richtig aufgefaßt worden iſt. Da, um den Bügel an ſeinem Charniere in die Höhe zu ſchlagen, nur ein geringes Herausziehen des Riegels t u aus dem Rohre a b nöthig iſt; ſo wird dieſe Bewegung des Riegels durch folgende Vorrichtung auf das erforderliche Maß beſchränkt. Der

Riegel iſt in der Gegend ſeiner Mitte etwas eingefeilt, ſo daß eine breite Kerbe r′s′ (Fig. 13) entſteht; und in dieſe reicht das Ende der kleinen Schraube q hinein, welche durch das Rohr a b eingeſchraubt wird. Die Schraube geſtattet nur ſo weit das Herausziehen des Riegels in der Richtung des Pfeils, bis das Ende s′ jener Kerbe dieſelbe berührt; und erſt nach Beſeitigung von q (wozu man den Schraubenzieher durch ein Loch y des Ringes m² [vergl. Fig. 11] einführt) iſt man im Stande, t u gänzlich herauszunehmen, was beim Gebrauche des Schloſſes niemals nöthig iſt. Die Einſchränkung der Verſchiebbarkeit des Riegels gewährt eine doppelte Bequemlichkeit: erſtens bleiben die zwei Haupttheile des Schloſſes immer mit einander im Zuſammenhange; zweitens treten, wenn der Riegel ſo weit herausgezogen wird, als die kleine Schraube geſtattet, deſſen Zähne gerade in die Ausſchnitte s der Ringe (Fig. 15), wodurch dieſe letzteren verhindert werden, ſich zu drehen, und man alſo beim Zuſchließen den Riegel ohne Aufenthalt wieder hineinſchieben kann, weil kein vorläufiges Zurechtſtellen der Ringe erforderlich iſt.

An den Platten A B und D E ſind als Zeichen zu ſchon bekanntem Zwecke, die Kerben z, z (Fig. 9, 10) angebracht. In eine gerade Linie, deren Richtung durch dieſe Kerben vorgeſchrieben iſt, müſſen durch Herumdrehen der Ringe m, m¹, m², m³ die an denſelben befindlichen ſtählernen Zähnchen k, k, k, k (Fig. 9, 12, 13, 15) geſtellt werden, wenn die Ausſchnitte s (Fig. 15) an ſämmtlichen Ringen nach unten gewendet ſeyn, mit dem Spalte des Rohres a b korreſpondiren und folglich das Herausziehen des Riegels geſtatten ſollen. Von den gedachten Zähnchen k iſt in jeden Ring eins auf der äußern Oberfläche, um einen Viertelkreis von dem inneren Ausſchnitte s entfernt, feſt eingenietet oder eingeſchraubt. Brächte man ſtatt dieſes Zähnchens einen Buchſtaben an, und noch außerdem mehrere Buchſtaben rings herum; ſo wäre das Schloß im Weſentlichen völlig von der Einrichtung des auf Taf. 282 abgebildeten und oben beſchriebenen. Die Hauptverbeſſerung des Regnier'ſchen Schloſſes beſteht nun aber in der Hinzufügung der Reifen, Hülſen oder äußeren Ringe M, M¹, M², M³ (Fig. 9, 11, 12, 16), welche gleich den inneren Ringen m, m¹, m², m³ von Meſſing gemacht, und auf dieſelben

aufgeſchoben ſind. Die Verbindung zwiſchen beiden erfolgt durch das Eingreifen des Zähnchens k am inneren Ringe in eine der Kerben k′, k′ . . . . ., womit die äußern Ringe verſehen ſind. Solche Kerben ſind in jedem dieſer Ringe in beliebiger Anzahl angebracht, und damit korreſpondirend ſind auf der äußeren Zylinderfläche eben ſo viele Buchſtaben, Ziffern oder andere Zeichen eingravirt. Das gegenwärtige Schloß enthält an jedem der äußeren Ringe 11 Kerben, und die Zahlzeichen 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 nebſt einem * als elftes Zeichen. Zum bequemen Anfaſſen beim Drehen ſind die Ringe M, M^1, M^2, M^3 mit einem gerändelten Kranze l verſehen; und es iſt nach dem Obigen klar, daß, wenn man ſie umdreht, die inneren Ringe m, m^1, m^2, m^3 vermöge der Zähnchen k dieſer Bewegung folgen müſſen. Hat man z. B. alle vier äußeren Ringe mit derjenigen Kerbe, welche dem * entſpricht, auf die Zähnchen der inneren Ringe geſteckt, ſo öffnet ſich das Schloß, wenn man die Ringe in ſolche Lage dreht, daß alle vier **** neben einander in der Linie z, z (Fig. 9, 10) ſtehen. Will man an allen oder an einigen Ringen ſtatt des * ein anderes Zeichen gebrauchen, ſo bedarf es nichts weiter, als daß man die Platte DE von u′ abſchraubt, dieſe Ringe abnimmt, ſie in der gehörigen Stellung gegen die Zähnchen wieder aufſchiebt, und endlich DE von Neuem anſchraubt. Sollte z. B. der Geheimſchlüſſel durch die Zahl 1842 gebildet werden, ſo hätte man die äußeren Ringe dergeſtalt auf die inneren zu ſtecken, daß bei M die 1, bei M^1 die 8, bei M^2 die 4, bei M^3 die 2 mit dem Zähnchen k des dazu gehörigen inneren Ringes zuſammenfiele. Es geht hieraus hervor, wie leicht man die als Schlüſſel dienende Kombination der Ringſtellungen verändern kann, wenn man befürchtet, die bisher gebrauchte ſey Jemanden bekannt geworden. — Mit 4 Ringen und 11 Zeichen auf jedem Ringe, geſtattet das hier beſchriebene Schloß $11^4 = 14641$ Kombinationen. —

Kombinationsſchlöſſer, die durch einen wirklichen Schlüſſel oder ein ſchlüſſelartiges Werkzeug geöffnet werden, gibt es eine große Menge von ſehr verſchiedener Konſtruktion. Um zunächſt die Grund-Idee ſolcher Schlöſſer ſich deutlich zu machen, nehme man an: der Zuhaltung eines gewöhnlichen franzöſiſchen

Schloſſes ſey eine ſolche Einrichtung gegeben, daß, um dem Riegel ſeine Schiebung zu geſtatten, der Zuhaltungshaken nicht nur aus der Kerbe des Riegels ſchlichtweg ausgehoben, ſondern genau auf eine beſtimmte Höhe ausgehoben werden muß, indem bei einer zu hohen Hebung die Zuhaltung den Riegel eben ſo wieder feſthalte, wie ſie ihn bei zu geringer Hebung nicht losläßt. Ferner ſeyen, ſtatt einer einzigen Zuhaltung, zwei oder mehrere Zuhaltungen angebracht, die — obwohl in der Hauptform einander ähnlich — auf verſchiedene Höhe gehoben werden müſſen, um den Riegel frei zu machen. Die gleichzeitige und richtige Bewegung aller Zuhaltungen iſt alsdann durch eine angemeſſene Bildung des zum Schloſſe gehörigen Schlüſſels zu erzielen. Jeder andere (verſchiedene) Schlüſſel, wenn gleich er vielleicht vermöge ſeiner allgemeinen Geſtalt in das Schloß eingeführt zu werden geeignet ſeyn kann, wird doch nicht im Stande ſeyn, dasſelbe zu öffnen, weil er entweder nicht für die vorhandene Anzahl von Zuhaltungen konſtruirt iſt; oder doch wenigſtens eine davon, oder einige, oder alle auf eine unrichtige Höhe (zu viel oder wenig) aushebt. Jn ſofern es für jede Zuhaltung unter allen ihren möglichen Stellungen nur eine einzige genau beſtimmte gibt, welche das Öffnen des Schloſſes geſtattet; alſo auch von allen möglichen Kombinationen unter den Stellungen ſämmtlicher Zuhaltungen nur eine die richtige und nothwendige iſt: leuchtet die Verwandtſchaft einer ſolchen Schloßeinrichtung mit dem Ringſchloſſe ohne weiters ein. Allein der Unterſchied liegt doch nicht allein darin, daß im gegenwärtigen Falle die Zuhaltungen im Jnnern des Schloſſes verborgen ſind, und daß die Herbeiführung ihrer zum Öffnen erforderlichen Stellung unter Anwendung eines Werkzeuges (des Schlüſſels) geſchieht. Weſentlicher iſt folgender Umſtand: Bei dem Ringſchloſſe iſt die Anzahl von Stellungen jeder einzelnen Zuhaltung (jedes Ringes) durch die Anzahl der darauf angebrachten Buchſtaben oder Zeichen beſtimmt und eingeſchränkt. Anders bei einem Schloſſe, wie wir es oben in der Jdee hingeſtellt haben. Hier kann in der Anwendung jede Zuhaltung innerhalb der durch ihre größte Erhebung geſetzten Grenze eine unendliche Menge von Stellungen annehmen (deren Unterſchiede aber freilich außerordentlich klein ſind), und

ſomit iſt auch die Anzahl ſämmtlicher möglichen Kombinationen unendlich groß. So erſcheint die Sache jedoch allerdings nur in der Theorie. Nimmt man dagegen in einem beſondern praktiſchen Falle an, jeder der Zuhaltungen ſtehe von dem Orte der Ruhe bis zum Punkte der größten Erhebung ein Bewegungs-Raum von 6 Linien zu Gebote, ſo wird es von der speziellen Konſtruktion und namentlich von der mehr oder weniger genauen Ausarbeitung der Schloßtheile abhängen, wie viele praktiſch verſchiedene Stellungen innerhalb jenes Raumes Statt finden können. Der unvermeidliche und zu einer leichten Funktion des Mechanismus ſogar nothwendige Spielraum, der allen beweglichen Theilen dargeboten werden muß, wird es z. B. mit ſich bringen, daß im Erfolge kein Unterſchied eintritt, ob eine Zuhaltung, die eigentlich 4 Linien hoch gehoben werden ſollte, ſtatt deſſen 3.9 oder 4.1 Linien hoch aufgehoben wird. Da ſich nun das Maß der größten Differenzen, die auf ſolche Weiſe noch wirkungslos bleiben, nicht im Allgemeinen und ſelbſt nicht im einzelnen Falle mit Zuverläßigkeit beſtimmen läßt, ſo hört hier jede eigentliche Berechnung über die Anzahl möglicher Kombinationen auf, oder wird zur nutzloſen Spielerei. Um indeſſen den Vorſtellungen über dieſen wichtigen Gegenſtand doch einigermaßen einen Anhaltpunkt zu geben, ſey willkürlich feſtgeſetzt, die Genauigkeit der Arbeit an dem Schloſſe erreiche einen ſolchen Grad, daß $^1/_4$ Linie Abweichung von der richtigen Bewegung einer Zuhaltung ſchon ein Hinderniß gegen das Öffnen des Schloſſes erzeuge. Alsdann, das Maximum der Hebung zu 6 Linien beiſpielweiſe angenommen, kann man ſich dieſen Weg eingetheilt denken in lauter gleiche Theile von $^1/_4$ Linie Größe, und man erhält ſo 24 Punkte, welche eben ſo viele praktiſch verſchiedene Hebungshöhen oder Standorte der Zuhaltung bezeichnen. Wären nun etwa 4 Zuhaltungen ſolcher Art vorhanden, ſo würde die Anzahl der Geſammtſtellungen (Kombinationen) $= 24^4$ ſeyn, d. h. 331776, worunter eine einzige iſt, bei welcher das Schloß geöffnet werden kann. Wäre dagegen, in Folge einer weniger genauen Ausarbeitung, $^1/_3$ Linie die kleinſte Abweichung, welche einen Einfluß auf das Reſultat hat, ſo gäbe dieß für jede einzelne Zuhaltung 18 Stellungen, und für alle 4 Zuhaltungen in Gemeinſchaft nur $18^4 = 104976$ Kom-

binationen. Die Sicherheit des Schloſſes würde demnach in dieſem Falle nicht völlig zum dritten Theile ſo groß anzuſchlagen ſeyn, als im obigen, ungeachtet die Genauigkeit der Arbeit nur (wenn man ſich ſo ausdrücken darf) im Verhältniſſe von 4:3 geringer wäre. Dieſe Betrachtung erweiſet hinlänglich, von wie großer Wichtigkeit die genaueſte und ſchärfſte Ausarbeitung der Beſtandtheile bei Schlöſſern iſt, die nach dem im Rede ſtehenden Prinzipe konſtruirt ſind. Daß die Sicherheit unter übrigens gleichen Umſtänden, mit der Anzahl der Zuhaltungen wächſt, iſt nach dem Angeführten kaum noch zu erwähnen nöthig.

Stellt man im Allgemeinen die Kombinationsſchlöſſer mit Schlüſſel den Ringſchlöſſern (oder überhaupt den Buchſtabenſchlöſſern) vergleichend gegenüber, ſo ergeben ſich für erſtere folgende Vorzüge: 1) Sie können gleich allen gewöhnlichen Schlöſſern im Dunkeln geöffnet werden; desgleichen nicht minder in Gegenwart fremder Perſonen, ohne daß die Sicherheit dadurch gefährdet wird. 2) Sie geſtatten die Anwendung des Prinzips auf Schlöſſer zu faſt allen Zwecken und in faſt allen Größen, ohne unbequemer oder ſchwerfälliger zu ſeyn, als einfache Zuhaltungsſchlöſſer. 3) Da die Zuhaltungen im Innern des Schloſſes verborgen liegen, und der Zugang zu ihnen nur durch das Schlüſſelloch Statt finden kann, ſo ſind ſie vor Gewalt geſchützt, und es kann ihre Anzahl, Form und Stellung gewöhnlich nicht erforſcht, niemals aber die Größe der einer jeden einzelnen Zuhaltung zu gebenden Bewegung erkannt werden. Die Verfertigung eines Nachſchlüſſels iſt dadurch Jedem unmöglich gemacht, der den rechten Schlüſſel nicht in Händen hat. 4) Falls der Schlüſſel verloren geht oder entwendet wird, iſt es ein Leichtes, denſelben zum Aufſchließen untauglich zu machen, indem man durch einige Feilſtriche an einer der Zuhaltungen deren nothwendige Hubhöhe verändert, oder ein Paar Zuhaltungen in unveränderter Geſtalt nur ihre Plätze mit einander tauſchen läßt, und dadurch eine ganz neue Kombination herbeiführt, zu welcher auch ein anders geſtalteter Schlüſſel erfordert wird. Dieſes Verfahren iſt dem Umſetzen der Ringe beim Regnier'ſchen Buchſtabenſchloſſe zu vergleichen, wovon oben die Rede war. 5) Jeder einzelne Verſuch zum Öffnen ohne den rechten Schlüſſel, ſetzt die Anfertigung eines Nach-

ſchlüſſels, oder wenigſtens eine Veränderung an einem ſchon vorhandenen, voraus, und erfordert alſo viel mehr Zeit und Mühe als beim Ringſchloſſe, wo zu gleichem Zwecke nichts weiter als ein geringes Verdrehen der Ringe mit freier Hand nöthig iſt. — Gewöhnliche Zuhaltungsſchlöſſer können gar nicht mit guten Kombinationsſchlöſſern in Parallele geſtellt werden. Gegen letztere vermögen Hauptſchlüſſel und Sperrzeug durchaus nichts. Die einzige Gefahr, welche ihnen (abgeſehen von gewaltſamer Eröffnung durch Brecheiſen u. dgl.) drohen könnte, wäre der Gebrauch eines Nachſchlüſſels. Die Verfertigung eines ſolchen zu verhindern, wenn dazu der Originalſchlüſſel auf kurze Zeit ohne Wiſſen des Eigenthümers benützt werden kann, iſt unmöglich und kann auch nicht gefordert werden, in ſofern ſorgfältige Bewahrung des Schlüſſels bei jeder Art von Schlöſſern eine Grundbedingung der Sicherheit iſt. Dagegen iſt ſchon oben (4) das Mittel angedeutet, wodurch man den unrechtlichen Gebrauche eines verloren gegangenen oder wiſſentlich entwendeten Schlüſſels vorbeugen, alſo auch deſſen Nachbildung unſchädlich machen kann. Einen Nachſchlüſſel aber zu Stande zu bringen, ohne dabei den Originalſchlüſſel zum Muſter zu haben, iſt bei einem guten Kombinationsſchloſſe eine praktiſch nicht zu löſende Aufgabe. Wenn ſchon die Geſtalt, Anzahl und Stellung der Zuhaltungen bei den meiſten Schlöſſern ſolcher Art nicht von außen geſehen werden kann, mithin die Form des Schlüſſels im Allgemeinen durch ein völlig wahrſcheinliches Errathen getroffen werden müßte; ſo liegt eine noch größere Schwierigkeit darin, den auf die einzelnen Zuhaltungen wirkenden Theilen des Schlüſſels die richtigen Dimenſionen zu geben. Daß dieß bei der auf Gerathewohl vorgenommenen Anfertigung eines Nachſchlüſſels ſogleich auf den erſten Verſuch gelinge, iſt eben ſo wenig zu erwarten, als in einer Lotterie von mehreren hunderttauſend Looſen das Herauskommen einer beſtimmten Nummer auf den erſten Zug. Alle weiterhin zu verſuchenden Abänderungen des Schlüſſels aber erfordern Arbeit und Zeit, und können zum großen Theile gar nicht Statt finden, ohne faſt den ganzen Schlüſſel von Neuem zu verfertigen. Monatlange ungeſtörte Arbeit würde daher angewendet werden müſſen, um ſelbſt nur ein Paar hundert Kombinationen durchzuprobiren; und

Digitized by Google

es leuchtet ein, daß die Gelegenheit dazu, nebſt der erforderlichen Beharrlichkeit, zu den Phantaſien gehört. In der That iſt kein Fall bekannt, wo ein richtig und gut gebautes Kombinationsſchloß ohne direkte oder indirekte Hülfe des Originalſchlüſſels geöffnet worden wäre.

Die ſpezielle Einrichtung dieſer Schlöſſer ſoll nun an einigen ausgewählten Muſtern gezeigt werden.

Ein kleines engliſches Schloß mit möglichſt vereinfachter Kombination, nämlich mit nicht mehr als zwei Zuhaltungen, ſtellt Fig. 31 (Taf. 277) dar, womit man die Zeichnungen einzelner Beſtandtheile, Fig. 32 bis 35, vergleichen muß. Der Riegel a′b′c′d′ (ſ. auch Fig. 32) enthält einen geraden Spalt n, und ſechs von demſelben ausgehende Einſchnitte 1′, 1″, 2′, 2″, 3′, 3″, welche paarweiſe einander gegenüber ſtehen. r iſt der Ausſchnitt, in welchem der Schlüſſelbart angreift. Unter dem Riegel befinden ſich die zwei auf einander liegenden Zuhaltungen h und i (ſ. in zwei Anſichten Fig. 33, 34), welche mit ihren Löchern f, f auf einen in das Schloßblech C eingenieteten runden Stift geſteckt ſind, und ſich um denſelben drehen. Von der Zuhaltung h ragt unter rechtem Winkel ein vierkantiger ſtählerner Stift 1 hervor, von i ein ähnlicher Stift 2. Beide dieſe Stifte gehen durch die Öffnung des Riegels hindurch, und ruhen, wenn das Schloß zugeſchloſſen iſt, in den Einſchnitten 1′, 2′, wie Fig. 31 zeigt. Der Riegel iſt dadurch verhindert, ſich zu ſchieben. Durch die Wirkung des Schlüſſels (Fig. 35), der ein gebohrtes Rohr a′ hat, auf den Dorn a (Fig. 31) paßt, und zu größerer Sicherung mit einem aus zwei Reifen b, c beſtehenden Eingerichte verſehen iſt, werden die zwei Zuhaltungen gehoben, und zwar jede in ſolchem Grade, daß die Stifte 1, 2 in den Schlitz oder Spalt n zu ſtehen kommen, wo ſie der alsdann beginnenden Schiebung des Riegels kein Hinderniß in den Weg legen. Da die Dicke dieſer Stifte auf das Genaueſte der Breite jenes Schlitzes angepaßt iſt, ſo muß die Hebung der Zuhaltungen genau bis zu dem angezeigten Punkte erfolgen. Wird auch nur eine von ihnen um das Geringſte zu wenig gehoben, ſo tritt ihr Stift 1 oder 2 nicht völlig aus dem Einſchnitte 1′ oder 2′ heraus; iſt dagegen die Hebung im Mindeſten zu groß, ſo tritt der Stift zum Theil in

den obern Einſchnitt 1″ oder 2″: in beiden Fällen bleibt der Riegel unbeweglich, und das Schloß kann nicht geöffnet werden. Jene richtige Bewegung wird durch die genau angemeſſene Länge der Abſätze i′, h′ am Schlüſſelbarte (Fig. 35) hervorgebracht, wovon i′ für die Zuhaltung i, und h′ für die Zuhaltung h beſtimmt iſt, der Theil r′ des Bartes greift den Riegel an, und erzeugt deſſen Bewegung. Man ſieht nach dem Geſagten, daß ein Nachſchlüſſel, wenn er auch den Dorn a und das Eingerichte b c umgehen könnte, doch das Schloß nicht öffnen würde, wenn auch nur einer der Abſätze i′ oder h′ am Barte etwas zu lang oder zu kurz wäre. Iſt das Schloß geöffnet, und entfernt ſich der Schlüſſel wieder von den Zuhaltungen, ſo werden letztere von der Zuhaltungsfeder e herabgedrückt, und die Stifte 1, 2 fallen nun in die Einſchnitte 2′, 3′ (Fig. 32). Hierauf bedarf der Vorgang beim Zuſchließen keiner Erklärung mehr. Die Feder e iſt mit ihrem obern Ende an das Schloßblech eingenietet, und durch einen faſt ihrer ganzen Länge nach hingehenden Spalt in zwei Theile getrennt, von welchen ein jeder, unabhängig von dem andern, auf der obern Kante einer der Zuhaltungen liegt. —

Fig. 14 (Taf. 278) ſtellt das von M a l l e t (in England) erfundene Kombinationsſchloß vor, und zwar als Schrankſchloß ausgeführt. Das Schloßblech A B C D, welches an der Seite B C den Stulp beſitzt, wird mittelſt vier durch die Löcher p, p, p, p gehender Schrauben an der Thür befeſtigt; der (in der Figur abgenommene) Deckel durch zwei andere, in die Löcher 1, 1 eintretende Schrauben mit der kleinen Zarge E E und dem Schloßbleche verbunden. Der Riegel a b, deſſen Kopf b durch eine Öffnung des Stulpes B C heraustritt, iſt hier vorgeſchoben; die Zuhaltungen ſind aufgehoben, ſo daß ſie die freie Bewegung des Riegels geſtatten; und der Schlüſſel u iſt eben im Begriffe, die Schiebung deſſelben anzufangen. In Fig. 16 und 17 iſt nur der Riegel nebſt einem Stücke des Stulpes und einigen anderen Beſtandtheilen abgebildet; und zwar zeigt Fig. 16 den Zuſtand bei vorgeſchobenem Riegel, bevor die Zuhaltungen vom Schlüſſel angefaßt ſind; Fig. 17 dagegen den Zuſtand des geöffneten Schloſſes. Fig. 15 iſt eine Anſicht des Riegels (ohne Zuhaltungen) von der obern ſchmalen Seite aus.

Der Riegel a b iſt an ſeinem Kopfe b über zweimal ſo dick als im Schafte a, wie am deutlichſten aus Fig. 15 hervorgeht. Dadurch wird, ohne der Stärke zu ſchaden, der nöthige Raum zur Anbringung der Zuhaltungen und einiger zu dieſen gehöriger Theile gewonnen. Zwei vierkantige eiſerne Stifte g und i, welche an dem Schloßbleche angenietet ſind, und durch zwei im Riegel angebrachte Schlitze o, q durchgehen, dienen nicht allein zur geraden Führung des Riegels, ſondern auch als Anlehnungspunkte für die Zuhaltungen. Letztere ſind eigentlich geſchweifte oder ausgeſchnittene Platten von Eiſen oder hartgeſchlagenem Meſſingbleche, und ſtimmen zwar in der Hauptform mit einander überein, ſind aber doch nicht völlig gleich, wie ſich alsbald ergeben wird. Ihre Anzahl iſt beliebig; bei dem gegenwärtigen Schloſſe beträgt ſie drei, und dieſe drei Zuhaltungen d, d′, d″ ſind in Fig. 18, 20, 21 abgeſondert vorgeſtellt. In Fig. 14, 16 und 17 iſt der Einfachheit wegen, mit Abſicht nur die vorderſte Zuhaltung, d, angegeben, und das Wenige, was man ſtreng genommen von den beiden anderen ſehen müßte, außer Acht gelaſſen. Der untere Theil r der Zuhaltungen kann in Furchen oder Nuthen zwiſchen zwei auf dem Riegel angebrachten Backen c, c gerade auf- und niedergleiten (ſ. in Fig. 15 dieſe Nuthen bei s, s); außerdem hat, zu noch beſſerer Führung hierbei, jede Zuhaltung einen Schlitz l, mit welchem ſie auf dem vom Riegel hervorragenden Stifte e ſteckt. Ein zweiter auf dem Riegel angenieteter Stift t (Fig. 16, 17, 15) dient als Befeſtigungspunkt einer gewundenen Feder f (Fig. 14), welche in drei Zweige geſpalten iſt, ſo daß dieſe, unabhängig von einander, auf die drei Zuhaltungen drücken, und letztere, nach beendigter Wirkung des Schlüſſelbartes, aus der gehobenen Stellung (Fig. 14) wieder in diejenige Lage zurückführen, welche Fig. 16 und 17 angeben. An jeder Zuhaltung befindet ſich ein Ausſchnitt h und ein Zahn oder Vorſprung j. Mit erſterem ruhen ſämmtliche Zuhaltungen auf dem Stifte g, wenn das Schloß geöffnet iſt (Fig. 17); mit j dagegen, wenn es verſchloſſen iſt (Fig. 18). Die untere Kante des Zahnes j und die Grundlinie des Ausſchnittes h liegen deßhalb in einer und derſelben geraden Linie, welche mit dem oberen Rande des Schlitzes o zuſammenfällt. Die Breite oder Höhe x z iſt

bei allen Zuhaltungen gleich, und ſtimmt mit dem Abſtande zwiſchen den Stiften g und i ſehr nahe überein; aber der Theil y z (vom Zahne j bis an den untern Rand) iſt verſchieden groß. Hieraus folgt auf das Klarſte: 1) daß die Zuhaltungen ſo lange der Schiebung des Riegels ein Hinderniß ſeyn werden, als ſie nicht ſämmtlich mit ihrem Theile y z über den Stift g hinaufgeſchoben ſind. 2) Daß dieſe Hebung gerade ſo viel betragen muß und nicht mehr betragen darf, als die Höhe y z; denn nur unter dieſer Vorausſetzung kann alsdann der Riegel geſchoben werden, indem die Zuhaltungen ungehindert zwiſchen den Stiften g und i hindurch gehen (ſ. Fig. 14), und gleichwie bei einer etwas zu geringen Hebung, auch nur einer einzigen Zuhaltung, der Stift g ein Hinderniß der Riegelbewegung bleibt, eben ſo fängt eine jede etwas zu hoch erhobene Zuhaltung ſich mit ihrer Ecke x an dem Stifte i, und verhindert den Schub des Riegels. 5) Daß, da jede der drei Zuhaltungen auf eine verſchiedene Höhe gehoben werden ſoll, dem Schlüſſel eine zu dieſem Ziele führende Beſchaffenheit gegeben werden muß.

Die Geſtalt des Schlüſſels iſt aus Fig. 19 zu erkennen. Er hat ein gebohrtes Rohr k, welches in Fig. 14 im ſchraffirten Querdurchſchnitte, als auf dem Dorne 3 ſteckend, erſcheint. 2, in Fig. 14, iſt ein umgehendes Rohr, welches von dem Schlüſſelbarte mit herum genommen wird, und keinen anderen Zweck hat, als den Zugang fremder Inſtrumente durch das Schlüſſelloch zum Riegel und zu den Zuhaltungen zu erſchweren; ſey es, daß das Schloß mit dem Sperrzeuge zu eröffnen, oder auch nur die Lage der Zuhaltungen auszuforſchen verſucht werden ſollte. Der Bart des Schlüſſels (Fig. 19) enthält drei ſtaffelförmige Abſätze u, v, w, deren Länge dem Wege angemeſſen iſt, welchen die Zuhaltungen bei ihrer Hebung durchlaufen müſſen. Der kürzeſte Abſatz u wirkt nämlich auf die Zuhaltung d (Fig. 20), welche den geringſten Hub erfordert; w auf die Zuhaltung d″ (Fig. 18); und v als der längſte, auf die am höchſten zu hebende Zuhaltung d′ (Fig. 21). Der Theil v des Bartes dient zugleich, indem er zwiſchen den beiden Backen c, c (Fig. 14), an einem oder dem anderen derſelben angreift, den Riegel ſo weit als nöthig fortzuſchieben, nachdem durch die richtige Hebung der Zuhal-

tungen dieſe Bewegung ausführbar gemacht iſt. Da jedoch zu fürchten iſt, daß durch die Abnutzung, welche der den Riegel ſchiebende Abſatz des Bartes bei längerem Gebrauche des Schloſſes unvermeidlich erleidet, derſelbe zu kurz werde, um alsdann noch die Zuhaltung auf die richtige Höhe zu heben, ſo ſcheint es zweckmäßiger, zur Riegelbewegung einen eigenen, mit den Zuhaltungen nicht in Berührung kommenden Theil des Bartes zu beſtimmen, und in dieſer Abſicht den Riegelſchaft, wie bei gewöhnlichen Schlöſſern, mit dem erforderlichen Einſchnitte (nach Art von o p, Fig. 4, Taf. 277) zu verſehen.

Es ergibt ſich ohne Schwierigkeit, daß ein Schlüſſel, deſſen Bartabſätze nicht genau die richtige Länge haben, das Schloß niemals zu öffnen vermag; wovon eine natürliche Folge iſt, daß man nur nöthig hat, zwei Zuhaltungen mit einander zu vertauſchen (z. B. die erſte zur zweiten und die zweite zur erſten zu machen), ſo daß auch der rechte Schlüſſel zum Aufſchließen untauglich wird, falls er etwa in Verluſt gerathen oder entwendet wäre. Da jedoch in einem ſolchen Falle weder der Eigenthümer ſelbſt, noch der Schloſſer mit ſeinem Sperrzeuge das Schloß zu öffnen vermag, dieſes alſo abgeſprengt oder zerſtört werden müßte; ſo iſt (wie bei allen anderen Kombinationsſchlöſſern ebenfalls) anzurathen, daß man zwei gleiche Schlüſſel verfertigen laſſe und den einen in Reſerve aufbewahre.

Als das vollkommenſte Muſter eines Kombinationsſchloſſes, in Anſehung ſowohl ſeiner großen Sicherheit, als des geringen Raumes, welchen der Mechanismus einnimmt, und endlich der Dauerhaftigkeit der Konſtruktion, kann das von dem berühmten engliſchen Mechaniker Bramah erfundene Schloß betrachtet werden. Das Bramah'ſche Schloß wird in der Regel zum Verſchließen kleiner Behältniſſe (Schatullen, Pulte, Schiebladen, Portefeuilles u. dgl.) benutzt, und daher in kleinem Maßſtabe eintourig und nur von einer Seite ſchließbar, ausgeführt. Doch ſind auch ſehr brauchbare Konſtruktionen angegeben worden, die es — wenn gleich mit verhältnißmäßig bedeutenden Koſten — als Thürſchloß anwendbar machen *). Desgleichen wird es zuweilen

*) M. ſ. das oben (S. 488) in der Anmerkung zitirte Werk von Hölzel; ferner in den Jahrbüchern des k. k. polytechniſchen Inſtituts zu Wien, Bd. 10, S. 32, und Bd. 16, S. 74.

als Vorlegeſchloß konſtruirt. Wir betrachten es hier ausſchließlich in ſeiner einfachſten und üblichſten Geſtalt, mit Beihilfe der Abbildungen Fig. 1 bis 19 auf Taf. 279.

Fig. 1 iſt die Hauptanſicht des ganzen Schloſſes, Fig. 2 eine Seitenanſicht, Fig. 3 die Anſicht von dem, dem Stulpe gegenüberſtehenden Ende, Fig. 4 ein Durchſchnitt (nach $\alpha\,\beta$ in Fig. 1).

Es bedeutet A B C D das Schloßblech; E den Stulp (der in Fig. 4, um Raum zu ſparen, abgebrochen erſcheint); F, F zwei verſenkte runde Löcher im Stulp und G, G zwei dergleichen im Bleche, alle vier zum Anſchrauben des Schloſſes dienend; H das von Meſſing gegoſſene Gehäuſe, worin der Mechanismus enthalten iſt; I K den Riegel, deſſen Schaft I an der Baſis des Gehäuſes H zwiſchen dieſem und dem Schloßbleche durchgeht; L L ein Paar Schrauben, mittelſt welcher das Gehäuſe auf dem Schloßbleche befeſtigt iſt.

Die weſentliche Eigenthümlichkeit des Schloſſes iſt in zwei Umſtänden begründet, nämlich in der Art, wie die Bewegung des Riegels hervorgebracht wird, und in der Sicherungs-Vorrichtung, nämlich dem Apparate der Zuhaltungen mit Kombination. Der letztere Punkt iſt von weit überwiegender Bedeutung, und eigentlich als das Charakteriſtiſche und Vorzügliche zu betrachten; denn die Riegel-Bewegung, obwohl höchſt eigener Art, kann (wie dieß nicht ſelten geſchehen iſt) durch andere Mittel ausgeführt werden, und das Schloß iſt dennoch augenblicklich als das Bramah'ſche zu erkennen an dem Zuhaltungs-Apparate, auf welchem faſt allein die großen Vorzüge beruhen.

Die Schiebung des Riegels beim Auf- und Zuſchließen wird nicht, wie bei anderen Schlöſſern allgemein gebräuchlich iſt, durch den Schlüſſel unmittelbar, ſondern vermittelſt eines vom Schlüſſel umgedrehten meſſingenen Zylinders bewirkt, der in dem Gehäuſe H eingeſchloſſen iſt, und mit ſeiner Baſis auf der Fläche des Riegels ſteht. Der Schlüſſel ſelbſt, welcher ſehr klein iſt (Fig. 13), wird durch das Schlüſſelloch M des Gehäuſes H (Fig. 1) eingebracht. Es ſoll nachher gezeigt werden, wie der Schlüſſel auf die mit dem Zylinder verbundenen Zuhaltungen wirkt und die Umdrehung des Zylinders ſelbſt hervorbringt. Einſtweilen

werde der letztere als frei um ſeine Achſe drehbar angenommen, was zur Erklärung der Riegelſchiebung genügt. Man vergleiche übrigens bei dem zunächſt Folgenden die Fig. 11 und 12, welche, nebſt einem Theile des Stulpes E, bloß den Riegel darſtellen, und zwar Fig. 11 in zurückgezogener Stellung (wie Fig. 1 ebenfalls), Fig. 12 aber vorgeſchoben, wie er nach dem Zuſchließen des Schloſſes ſteht.

O O, Fig. 4, iſt der erwähnte Zylinder, deſſen Zuſammenſetzung weiterhin erklärt werden wird, und von dem man verſchiedene Anſichten in Fig. 7, 8, 9 bemerkt. Fig. 5 iſt eine Darſtellung des Gehäuſes H mit den darin befindlichen Theilen, wie es erſcheint, wenn es vom Schloßbleche und Riegel abgenommen und umgeſtürzt wird. L, L ſind hier die Löcher für die gleichnamigen Schrauben (Fig. 1 und 4); d e f g und d′ e′ f′ g′ die Ausſchnitte im Rande des Gehäuſes, in welchem der Riegelſchaft Platz findet. Von dem Zylinder ſieht man hier nichts weiter als die untere Grundfläche c c, welche in der natürlichen Stellung des Gehäuſes gegen die Fläche des Riegels gekehrt iſt und dieſelbe faſt berührt. Auf dieſer Grundfläche c c des Zylinders ragt nahe am Umkreiſe ein runder ſtählerner Stift a hervor (Fig. 5, 7, 8, 9), welcher den Riegel in Bewegung ſetzt, wenn der Zylinder um ſeine Achſe gedreht wird. Zu dieſem Behufe greift der Stift in einen Schlitz P Q R S des Riegels ein, deſſen Geſtalt man aus Fig. 11 und 12 erſieht, und den man auch in Fig. 4 bei Q wahrnehmen kann. Von P bis Q (Fig. 11, 12) iſt dieſer Schlitz gerade, von Q bis R halbkreisförmig, und von R bis S wieder gerade, jedoch ſo, daß R S rechtwinkelig gegen P Q ſteht. Der punktirte kleine Kreis a bezeichnet den Stift des Zylinders, der größere Kreis aber den Weg, den dieſer Stift bei einer Achſendrehung des Zylinders durchläuft. N (Fig. 1, 11, 12) iſt ein länglich viereckiger, auf dem Schloßbleche angenieteter Stift, auf welchem mittelſt des Schlitzes P Q der Riegel geht, wodurch nicht nur letzterer eine ſichere gerade Führung mit wenig Reibung erhält, ſondern auch ſeiner Bewegung im Vor- und Zurückgehen die beſtimmte Grenze geſetzt wird, wie man aus der Stellung von N gegen den Riegel in Fig. 11 und 12 erkennen kann.

Wenn, wie in Fig. 11, das Schloß geöffnet iſt, ſo muß,

um den Riegel vorzuſchieben, der Zylinder ſo umgedreht werden, daß der Stift a ſeinen Kreis in der von dem Pfeile angegebenen Richtung durchläuft. Alsdann geſchieht zuerſt etwas mehr als die Hälfte der Umdrehung, ohne daß eine Wirkung auf den Riegel eintritt; und nur wenn der Stift ſo weit gekommen iſt, daß er bei R S in dem geraden Theile des Schlitzes anſtößt, nöthigt er den Riegel, ſich ſo, wie der Pfeil γ anzeigt, zu bewegen. Das Ende dieſer Bewegung iſt erreicht, wenn der Stift, nach Vollendung des Kreisweges, wieder in ſeiner anfänglichen Stelle a ankommt, wo er ſich nunmehr hinter den kleinen Vorſprung b des Schlitzes lehnt, und dadurch verhindert wird, weiter zu gehen. Dieſe Stellung des Riegels iſt nun die in Fig. 12 angegebene. (Wäre der Vorſprung b nicht, ſo könnte der Stift, durch eine zweite Umdrehung des Zylinders in derſelben Richtung, ſeinen Kreislauf wiederholen, wobei er den eben vorgeſchobenen Riegel wieder zurückziehen würde). — Um das Schloß zu öffnen, iſt die verkehrte, in Fig. 12 ebenfalls durch einen Pfeil angedeutete Drehung nothwendig, wobei der Stift a gleich nach Anfang der Bewegung gegen die andere Seite des geraden Schlitzes R S wirkt, den Riegel in der Richtung des Pfeiles δ fortſchiebt, und zuletzt durch den Halbkreis des Schlitzes wirkungslos fortgeht, bis er neuerdings an ſeinen anfänglichen Platz gekommen iſt, und Alles die Lage wie Fig. 11 hat, wo auch keine Fortſetzung der Umdrehung mehr Statt finden kann. — Sowohl bei der in Fig. 11 angegebenen, als bei der aus Fig. 12 erſichtlichen Stellung des Riegels kann derſelbe ſeinen Platz durchaus nicht verlaſſen; denn in Fig. 11 verhindert N die Schiebung in der Richtung P Q, der Stift a aber in der Richtung Q P, in Fig. 12 iſt es umgekehrt. Es wird hierdurch alſo derſelbe Zweck erreicht, wie durch die Zuhaltung des gewöhnlichen franzöſiſchen Schloſſes.

Es muß nun erklärt werden, wie der Zylinder in dem Gehäuſe des Schloſſes angebracht iſt, und wie durch die Zuhaltungen deſſen Umdrehung jedem andern Werkzeuge als dem rechten Schlüſſel unthunlich gemacht wird. Hierzu vergleiche man den Durchſchnitt Fig. 4; ferner Fig. 5, welche das Gehäuſe H, nebſt den darin enthaltenen Theilen, von unten aus betrachtet darſtellt; endlich die verſchiedenen Anſichten des Zylinders Fig. 6, 7,

8, 9, nebſt den Detailzeichnungen Fig. 10, 14, 16, 17, 18, 19, und der zur Erklärung des Schlüſſels dienenden Figuren 13, 15.

An dem meſſingenen Zylinder O iſt außen rings herum eine rechtwinklige Furche oder Nuth h eingedreht, welche man am beſten in dem Aufriſſe Fig. 8 bemerkt. Eine kreisrunde ſtählerne, aus zwei gleichen Segmenten beſtehende Platte umfaßt, mittelſt einer paſſenden Öffnung in ihrer Mitte, den Zylinder innerhalb jener Nuth, und dient ſomit demſelben als eine Art Lager, um ihn, der Drehung unbeſchadet, an ſeiner Stelle zu erhalten. Fig. 7 unterſcheidet ſich von Fig. 8 nur durch die Hinzufügung dieſer Platte, welche mit i i bezeichnet iſt. Fig. 6 zeigt den Grundriß des Zylinders ſammt der Platte; Fig. 9 einen Durchſchnitt beider Beſtandtheile (nach $\alpha\beta$ in Fig. 6); Fig. 19 die Platte allein und zwar die zwei Hälften derſelben ein wenig auseinander gerückt. Durch die zwei Schrauben k, k (Fig. 5), wozu die Löcher k k (Fig. 6, 9, 19) gehören, wird die Platte i inwendig im Gehäuſe H befeſtigt, ſo daß ſie mit demſelben gleichſam ein Ganzes ausmacht (ſ. Fig. 4), wo man indeſſen die Schrauben nicht ſehen kann, weil die Ebene dieſes Durchſchnittes rechtwinkelig gegen jene von Fig. 9 ſteht, alſo die Schrauben nicht trifft.

Der Zylinder O iſt hohl, und an jedem Ende durch einen Boden verſchloſſen. Der dem Schlüſſelloche M des Gehäuſes H (Fig. 1) zugewendete Boden, deſſen Anſicht Fig. 6 darbietet, beſteht aus einem Ganzen mit dem Zylinder ſelbſt, und enthält im Mittelpunkte eine runde Öffnung, mit welcher ein zum Eintritt des Schlüſſelbartes beſtimmter Ausſchnitt l zuſammenhängt. Der andere Boden, c, welcher faſt den Riegel berührt, iſt eine mittelſt zweier kleiner Schrauben m, m (Fig. 5) aufgeſchraubte Scheibe, die äußerlich den ſchon oben erwähnten (eingenieteten) Stift a, innerlich den zylindriſchen eiſernen, ebenfalls durch Vernietung befeſtigten Dorn n trägt (Fig. 4, 5, 6, 7, 8, 9). Letzterer iſt ſo lang, daß er bis in das Schlüſſelloch M (Fig. 1) reicht, in deſſen Mittelpunkt er ſteht. Fig. 10 ſtellt die Grundfläche des Zylinders vor, welche ſichtbar wird, wenn man den Boden c abnimmt. Hier ſind in m, m die Löcher für die zwei eben ſo benannten Schrauben (Fig 5) zu bemerken. Fig. 16 iſt der Auf-

riß und Fig. 17 der Grundriß des Bodens c nebſt dem daran befindlichen Dorne n und Stifte a; die Löcher m, m (Fig. 17) gehören ebenfalls den erwähnten Schrauben an. Auf dem Dorne n ſteckt, verſchiebbar, ein zu dieſem Behufe in ſeiner Achſe durchbohrtes meſſingenes Köpfchen o (Aufriß und Grundriß Fig. 18), welches durch die ſchraubenförmig gewundene Stahlſeder p dergeſtalt gedrückt wird, daß es ſich, wenn dieſe Feder freies Spiel hat, von innen an den obern (c gegenüber ſtehenden) Boden des Zylinders anlehnt. Die Beſtimmung dieſer Theile wird nachher erörtert werden.

In der Wand des Zylinders ſind, von dem innern Umkreiſe bis nahe an den äußern Umkreis reichend, fünf (oder ſechs) ſtrahlenartig geſtellte, von einem Ende bis zum andern ſich erſtreckende Furchen eingeſchnitten, welche man bei r, r in Fig. 10 angezeigt findet. Unten werden dieſelben durch den Boden c verdeckt, wenn dieſer mit dem Zylinder verbunden iſt; dagegen ſind ſie am obern Ende des Zylinders offen. Sie kommuniziren übrigens mit der Nuth h h (Fig. 8), und würden demnach durch den innern Umkreis der Platte i i (Fig. 7) unterbrochen werden, wenn nicht dieſe an den bezüglichen Stellen mit Einſchnitten oder Kerben 1′, 2′, 3′, 4′, 5′ (Fig. 19) verſehen wäre. Die Höhlung des Zylinders iſt mit einem dünnen meſſingenen Rohre qq (Fig. 4, 9, 10) ausgefüttert, welches die erwähnten Furchen r von dem Boden c an bis etwas über die Platte i hinauf verſchließt, weiter oben aber mit fünf Längenſpalten verſehen iſt, um hier die Furchen nach dem Innern des Zylinders zu offen zu laſſen. Auch der Grund dieſer Anordnung wird weiterhin erhellen.

Nach dem bisher Angeführten ſind keine Beſtandtheile des Zylinders ferner anzugeben, als die Zuhaltungen, fünf (bei manchen Schlöſſern ſechs, ſelten vier) an der Zahl. Ihre Geſtalt geht aus Fig. 14 hervor, wo ſie alle einzeln abgebildet, und mit den Nummern 1 bis 5 bezeichnet ſind. Sie beſtehen aus Stückchen dünnen, federharten Stahlbleches, welche doppelt zuſammengebogen ſind, ſo daß am untern Ende ein geringes Klaffen entſteht, wie man aus der Anſicht T erkennen kann. Eine jede der Zuhaltungen bildet oben einen vorſpringenden Kopf oder Haken s, und hat auf dem Rücken einen Ausſchnitt t. In der Größe

ſind alle fünf einander gleich; eben ſo in Anſehung der Geſtalt, bis auf den einzigen Umſtand, daß der Ausſchnitt t bei jeder in einer andern Entfernung vom Ende ſich befindet.

Die eben beſchriebenen Zuhaltungen werden in die Furchen r, r des Zylinders O (Fig. 10) eingeſchoben, und zwar vom obern Ende her, woſelbſt ihre Haken s, in der Ebene der Zylinder-Baſis liegend, ſichtbar bleiben. Dieß iſt aus Fig. 6 zu erkennen, wo die Bezeichnungen 1, 2, 3, 4, 5 und s, s, s die ſchon bekannte Bedeutung haben. Ferner ſieht man eine der Zuhaltungen (die mit 1 benannte) in dem Durchſchnitte Fig. 9. Da, wie oben erklärt, die Furchen r des Zylinders (Fig. 10) innerlich durch das Rohr q q größtentheils verſchloſſen ſind, äußerlich aber nicht ganz durch die Zylinderwand durchgehen, ſo befinden ſich die Zuhaltungen in engen, faſt überall eingegrenzten Räumen, worin ſie ſich nicht anders als auf und nieder (d. h. in zur Zylinder-Achſe parallelen Richtungen) verſchieben können. Das Futterrohr q q gibt kein Hinderniß hiergegen ab, weil es durch ſeine ſchon oben erwähnten Spalten das Niedergehen der Haken oder Vorſprünge s geſtattet. Jede Stelle, an welche man durch eine ſolche Verſchiebung die Zuhaltungen bringt, behaupten ſie von ſelbſt vermöge der Federkraft ihrer klaffenden unteren Enden, mit welchen ſie ſich in den Furchen des Zylinders zu beiden Seiten anlehnen, ſo daß ſie verhindert ſind, in Folge der Schwere hinabzurutſchen, auch wenn ſie von unten nicht unterſtützt werden. Wenn die Zuhaltungen in ihrer gewöhnlichen Stellung ſind, wobei (wie ſchon erwähnt) die oberen Ränder ihrer Haken s in gleicher Ebene mit der obern Grundfläche des Zylinders liegen; ſo ruhen die unteren Ränder jener Haken auf dem Köpfchen o (ſ. Fig. 9). Ungeachtet nun die Feder p ein Beſtreben hat, dieſes Köpfchen noch weiter zu erheben, ſo iſt ſie doch daran verhindert, weil o durch den obern Boden des Zylinders aufgehalten wird. Mithin können auch die Zuhaltungen nicht aus dem Zylinder herausſteigen. Wird aber o gegen den Boden c hin niedergedrückt (wobei die Feder ſich zuſammenpreßt), ſo kann hernach eine ſehr geringe Kraft einige oder alle Zuhaltungen in der nämlichen Richtung mehr oder weniger weit fortſchieben. Läßt alsdann der Druck auf das Köpfchen o nach, ſo wird dieſes von der ſich aus-

dehnenden Feder gehoben, und treibt ſämmtliche Zuhaltungen vor ſich her, bis ſie wieder an ihren urſprünglichen Ort gelangt ſind.

Es iſt ein weſentlicher Umſtand, daß an allen Zuhaltungen, bei deren gewöhnlicher Stellung, der Ausſchnitt t (Fig. 9 und 14) ſich höher oben (d. h weiter von dem Zylinderboden c entfernt) befinde, als die Platte ii. Daher ſteht in den Kerben 1', 2', 3', 4', 5' dieſer letztern (Fig. 19) ein Theil von den Rücken der Zuhaltungen zwiſchen t und dem untern Ende; der Zylinder kann ſich demgemäß nicht um ſeine Achſe drehen, und der Riegel des Schloſſes nicht gehoben werden, weil die Bewegung des letztern von jener des Zylinders abhängig iſt. Hierüber wird man durch Betrachtung der Fig. 8 klar werden, wo die Zuhaltungen 1, 2 und 5 als die Nuth h h des Zylinders gleichſam abſperrend ſichtbar ſind. Will man den Zylinder frei machen, ſo kann dieß nur geſchehen, indem man ſämmtliche Zuhaltungen ſo weit gegen den Boden c herunter ſchiebt, daß ihre Ausſchnitte t genau in die Ebene der Platte ii zu ſtehen kommen, und ſie ſomit keine Unterbrechung der Nuth h h mehr bilden. Iſt die Schiebung — auch nur einer einzigen der Zuhaltungen und nur um ſehr wenig — zu klein oder zu groß, ſo reicht dieß hin, die Drehung des Zylinders zu verhindern; vorausgeſetzt, daß die Höhe der Ausſchnitte t recht genau nach der Dicke der Platte ii abgemeſſen iſt, was als eine höchſt weſentliche Bedingung hervorgehoben werden muß. Die erwähnte Zurechtſchiebung der Zuhaltungen zu bewirken, iſt die Aufgabe des Schlüſſels, der zugleich dienen muß, die Umdrehung des frei gemachten Zylinders zu bewirken. Auf die Grundbedingungen ſeiner Konſtruktion wird man durch die Betrachtung geführt, daß die Zuhaltungen — weil eine jede den Ausſchnitt t an einer andern Stelle enthält (Fig. 14), in ungleichem Maße verſchoben werden müſſen, um die Ausſchnitte ſämmtlich in eine gemeinſchaftliche Ebene, nämlich jene der Nuth h h (Fig. 8) oder der Platte ii (Fig. 4, 7, 9), zu verſetzen. Indem nun die Stellung des Ausſchnittes t ſchon an jeder einzelnen Zuhaltung ſehr verſchieden ſeyn kann, noch mehr Abänderungen aber durch die willkürliche Zuſammenordnung der fünf Zuhaltungen entſtehen; ſo ergibt ſich von ſelbſt, wie es äußerſt unwahrſcheinlich, ja praktiſch unmöglich ſey, daß durch Verſuchen auf Gerathewohl

ein Schlüſſel dargeſtellt werde, der das Schloß öffnen kann. Aus Folgendem wird dieß deutlicher werden: Wenn man von den fünf Zuhaltungen, welche in Fig. 14 abgebildet ſind, auch nur eine einzige ſo verändert, daß der Ausſchnitt t einen anderen Platz erhält, ſo wird der vorher zum Schloſſe gebrauchte Schlüſſel nicht mehr zu öffnen vermögen. Eine Veränderung dieſer Art kann aber mit allen Zuhaltungen leicht vorgenommen werden. Aber ſelbſt in dem Falle, daß man alle fünf Zuhaltungen ſo beibehalten wollte, wie die Abbildung ſie darſtellt; laſſen ſich durch Verſetzung derſelben zahlreiche Kombinationen (mathematiſch geſprochen: Permutationen) erreichen, von welchen jede einen anders beſchaffenen Schlüſſel erfordert. Für fünf Zuhaltungen z. B. ſind 120 Verſetzungen ausführbar, für ſechs Zuhaltungen aber 720 (da, außer der Reihenfolge im Kreiſe herum, auch die Stellung gegen den Schlüſſelbart — gleichſam als Anfangs- oder Ausgangspunkt der Reihe — Verſchiedenheiten begründet). Hieraus ergibt ſich zur Genüge, daß unter Tauſenden von Schlöſſern nicht leicht zwei vorkommen werden, die durch den nämlichen Schlüſſel geöffnet werden können; es müßte denn ſeyn, daß die Übereinſtimmung abſichtlich hervorgebracht wäre.

Der Schlüſſel zum Bramah'ſchen Schloſſe iſt ſehr klein, und kann es aus dem Grunde ſeyn, weil der beim Auf- und Zuſchließen eintretende Widerſtand ſich auf die zwiſchen den Beſtandtheilen des Schloſſes Statt findende Reibung beſchränkt, welche bei ſorgfältiger Ausarbeitung höchſt gering iſt. Ein kleiner Schlüſſel, der ſchon der Bequemlichkeit halber ſchätzbar iſt, erfordert aber auch nur ein kleines Schlüſſelloch, und es geht daraus der wichtige Nutzen hervor, daß wenig Raum zum etwa verſuchten Einbringen von Sperrzeug vorhanden iſt, zumal ein großer Theil des Schlüſſelloches durch den Dorn n (Fig. 1) ausgefüllt wird. Der Schlüſſel (Fig. 13) hat, um auf dieſen Dorn aufgeſteckt zu werden, ein gebohrtes Rohr, und beſitzt nur einen kleinen Bart u ohne alle Einſchnitte, Schweifungen oder dgl. Dagegen hat das Rohr am Ende fünf Längeneinſchnitte 1, 2, 3, 4, 5 (oder überhaupt ſo viele, als Zuhaltungen vorhanden ſind). Jeder dieſer Einſchnitte greift über eine der Zuhaltungen, und drückt ſie nieder: mehr oder weniger weit, je nachdem ſeine Tiefe oder Länge iſt. Beim

Einſchieben des Schlüſſels durch das Schlüſſelloch M (Fig. 1) muß er etwas hineingedrückt werden, um die Feder p (Fig. 4, 9) mittelſt des Köpfchens o zu überwinden und zuſammenzudrücken. Indem ſolchergeſtalt zuerſt das Schlüſſelrohr die Theile o und p unter den Zuhaltungen entfernt, kommen hernach ſogleich die Einſchnitte 1, 2, 3, 4, 5 des Schlüſſels auf die Zuhaltungen 1, 2, 3, 4, 5 (Fig. 6), faſſen ſie an den Enden ihrer Haken, und ſchieben ſie ſo weit als nöthig im Zylinder hinab. Wenn der Bart in die für ihn beſtimmte Vertiefung des Zylinders (l, Fig. 6) ganz eingetreten iſt, und wegen des Futterrohres qq (Fig. 4, 9), auf welches er aufſtößt, nicht weiter gehen kann: wird der Schlüſſel umgedreht, wodurch die Drehung des nicht mehr von den Zuhaltungen gehinderten Zylinders, mithin die Schiebung des Riegels erfolgt. Man hat während dem nicht weiter nöthig, auf den Schlüſſel zu drücken; denn, obwohl die Feder p denſelben zu heben trachtet, kann er doch nicht herausſpringen, weil ſein Bart innerhalb des obern Bodens des Gehäuſes H ſich befindet. Erſt nach Vollendung der Umdrehung, wo der Bart wieder unter das Schlüſſelloch gelangt, ſpringt der Schlüſſel von ſelbſt heraus; ſo daß man nicht in Gefahr kommen kann, aus Verſehen zu weit herum zu drehen, und — ſofern dieß etwa mit Gewalt geſchähe — irgend einem zarten Theile des Schloſſes Schaden zuzufügen. Mit dem von der Feder p bewirkten Herausſteigen des Schlüſſels erheben ſich auch die Zuhaltungen wieder, und ſtellen den Zylinder ſo wie den Riegel feſt.

Man ſieht nach dem ſchon Angeführten, daß das richtige Maß in der Verſchiebung der Zuhaltungen erreicht wird, indem man den Einſchnitten des Schlüſſelrohres eine genau beſtimmte Tiefe oder Länge gibt. Mit Hülfe von Fig. 14 wird ſich ergeben, wie man hierin zum Ziele kommt. Es ſtelle in der genannten Figur die doppelte punktirte Linie ii die Dicke der mit ii bezeichneten Platte des Schloſſes (Fig. 4, 6, 7, 9) vor: und die Zuhaltungen 1, 2, 3, 4, 5 ſeyen in ſolcher Stellung, daß die oberen Ränder ihrer Köpfe in gleicher Ebene s' s' ſich befinden Ferner ſey vw die ganze Tiefe, auf welche der Schlüſſel in den Zylinder eintritt. Würden nun ſogleich beim Anfange dieſes Eintretens die Zuhaltungen ergriffen und mitgenommen (wie es der Fall ſeyn

würde, wenn der Schlüſſel keine Einſchnitte am Rohre hätte), ſo müßten dieſelben ſämmtlich einen gleichen Weg durchlaufen, der ſo groß wie v w wäre. Die Aufgabe iſt aber, die Zuhaltungen in verſchiedenem Maße zu verſchieben, und zwar eine jede genau ſo weit, daß ihr Ausſchnitt t mit der Dicke der Platte i i zuſammenfällt. Daher muß jede Zuhaltung um ſo viel fortbewegt werden, als der obere Rand ihres Ausſchnittes t über der oberen Ebene der Platte i i (oder der untere Rand des Ausſchnittes über der untern Ebene der Platte) ſteht. Da dieſer Abſtand bei allen Zuhaltungen kleiner iſt als v w (der geſammte Bewegungsraum des Schlüſſels), ſo muß für jede Zuhaltung das Schlüſſelrohr einen Einſchnitt enthalten, damit die Zuhaltung nicht gleich anfangs, ſondern erſt ſpäter, wenn der Schlüſſel ſchon einen gewiſſen Theil ſeines Weges gemacht hat, ergriffen wird. Wenn demnach in den über den Zuhaltungen gezeichneten ſenkrechten Linien x z (ſämmlich = v w) der punktirte Theil x y den Weg bedeutet, welchen die Zuhaltung machen muß, ſo gibt der Reſt y z die Tiefe des bezüglichen Einſchnittes im Schlüſſelrohre. Nach dieſer Andeutung iſt Fig. 15 konſtruirt, welche man als eine Zeichnung des abgewickelten oder flach ausgebreiteten Schlüſſelrohres anſehen kann. In der praktiſchen Ausführung iſt es mit ziemlicher Schwierigkeit verbunden, die Einſchnitte des Schlüſſels genau nach Vorſchrift der Zuhaltungen anzufertigen, weil faſt ein einziger Feilſtrich zu viel, das Ganze verdirbt. Man wählt daher lieber den weit bequemern umgekehrten Weg; d. h. man macht den Schlüſſel mit willkürlich tiefen Einſchnitten fertig, ſetzt die Zuhaltungen, welchen noch der Einſchnitt t (Fig. 14) fehlt, in den Zylinder ein, ſchiebt ſie durch Anwendung des Schlüſſels zurecht, bemerkt an einer jeden den Theil, der alsdann in der Nuth h h (Fig. 8) ſichtbar iſt, und feilt endlich die herausgenommenen Zuhaltungen nach dieſer Vorſchrift ein.

IV. Spezielle Beſchreibung der Schlöſſer für verſchiedene Zwecke.

Nach Art und Größe derjenigen Räume oder Behältniſſe, welche durch Schlöſſer verſperrt werden, ſo wie nach dem Zwecke der Verſchließung und nach Beſchaffenheit mehrerer hierbei ein-

tretender Nebenumſtände, gehen mannichfache Verſchiedenheiten der Schlöſſer hervor, zu deren Vermehrung noch die Willkür ein Großes beiträgt. Man kann, um in dieſer Beziehung die Schlöſſer zu klaſſifiziren, hauptſächlich folgende Gattungen unterſcheiden: A, Hausthür- und Zimmerthür-Schlöſſer, welche von beiden Seiten ſchließbar ſind; B, Schrankſchlöſſer und andere, nur von einer Seite ſchließbare Thürſchlöſſer; C, Schiebladen-Schlöſſer; D, Kaſten- und Schatullen-Schlöſſer; E, Geldkiſten-Schlöſſer; F, Vorlegſchlöſſer. Von jeder dieſer Gattungen werden im Nachſtehenden einige charakteriſtiſch verſchiedene Muſter beſchrieben, jedoch mit Übergehung oder bloßer Andeutung desjenigen, was bereits in der vorausgegangenen allgemeinen Darſtellung der Schloß-Konſtruktionen vorgetragen iſt.

A, Haus- und Zimmer-Thürſchlöſſer.

An Haus- und Zimmerthüren gebraucht man in der Regel zweitourige franzöſiſche Schlöſſer (zuweilen aber auch dritthalbtourige, ſelten anderhalbtourige), und richtet dieſelben ſo ein, daß ſie ſowohl an der äußern als der innern Seite der Thür mit dem Schlüſſel verſchloſſen werden. Fälle, wo der Schlüſſel nur von außen gebraucht werden kann, und die Verſchließung von innen durch Vorſchieben eines ſo genannten Nachtriegels bewerkſtelligt werden muß, ſind dagegen nur Ausnahmen.

Die meiſten Zimmerſchlöſſer (ſowohl an einfachen Thüren als an Flügelthüren) pflegt man jetzt einzuſtecken, weil man dieſelben der Zierlichkeit wegen zu verbergen trachtet. Kaſtenſchlöſſer (die auf der Innenſeite der Thüren angeſchlagen, d. h. mittelſt Schrauben befeſtigt werden) ſind in Zimmern viel weniger als ehemals, jedoch an Hausthüren (wo man die Schwächung der Holzdicke gerne vermeidet, und die innere Zierlichkeit nicht ſo ſehr beachtet, wo überdieß auch das Schloß, der nöthigen Stärke wegen, mehr Höhe oder Dicke haben muß) häufiger als die Einſteckſchlöſſer gebräuchlich. Ein Schloß, welches nur den Riegel mit den unumgänglich dazu gehörenden Beſtandtheilen enthält, wird Riegelſchloß genannt. Die meiſten Thürſchlöſſer enthalten aber außerdem gewiſſe Nebenvorrichtungen, die zur Bequemlichkeit dienen; dieſe ſind: die Falle und der Nachtriegel.

Letzterer iſt ein einfacher, zum Schieben mittelſt eines Knopfes oder eines kleinen Drehgriffes eingerichteter Riegel ohne Zuhaltung, durch den man die Thür von innen verſchließt, und der von außen unzugänglich iſt. Unter Falle verſteht man die von dem Schloßriegel unabhängige Vorrichtung, vermittelſt welcher die Thür zugehalten wird, auch wenn ſie nicht mittelſt des Schlüſſels und Schloßriegels verſchloſſen iſt. Man unterſcheidet hebende und ſchließende oder ſchießende Fallen, von beiden wieder mancherlei Abänderungen in Anſehung der innern Konſtruktion. Dieſe Klaſſifikation ſtützt ſich auf die Art, wie der Fallenriegel bewegt wird. Die hebende Falle beſteht aus einem Riegel, der ſtets aus dem Stulp des Schloſſes hervorragend bleibt, und, wenn man öffnen will, in die Höhe gehoben werden muß. Die einfachſte, an feinen Schlöſſern nicht gebräuchliche Art hiervon iſt die ſo genannte Klinke, ein winkelförmiges Eiſen, welches ſich um einen Stift dreht, und deſſen horizontaler, durch eine Feder niedergehaltener Theil mit ſeinem Kopfe von oben her hinter den hakenartigen Vorſprung eines Schließklobens einfällt; während das andere Ende den Drücker bildet, womit die Falle geöffnet wird. Dieſe Konſtruktion findet man bekanntlich oft (an Garten- und Hofthüren ꝛc.) als ſelbſtſtändige Verſchließung ohne Schloßriegel. Wenn man ſich der hebenden Falle bei feineren Schlöſſern bedient, ſo läßt man ſie unter Beſeitigung des Drückers auf ähnliche Art durch einen zierlicher geformten Griff oder einen Drehknopf in Bewegung ſetzen, wie die ſchießende Falle. Dieſe hat einen Riegel, der ſich in einer Öffnung des Stulpes, parallel mit dem Schloßriegel, aus und ein ſchiebt und in ſeinem Weſen mit einem deutſchen Schloßriegel völlig übereinſtimmt, da er gleich letzterem durch eine Feder vorgeſchoben erhalten wird. Um ihn zurückzuziehen, dient ein gewöhnlich mit zwei Lappen oder Bärten verſehener Theil (die Nuß), welcher mittelſt eines zum Drehen eingerichteten metallenen Knopfes (Olive nach der eiförmigen Geſtalt benannt) in Bewegung geſetzt wird. Zweilappig iſt die Nuß, damit der Fallenriegel zurückgezogen werde, ohne Unterſchied ob man rechts oder links umdreht. Manchmal iſt jedoch ſtatt der Olive ein hebelartiger hölzerner oder metallener Drücker angebracht, der nach

der Art, wie er angefaßt wird, nur ſtets in einer Richtung bewegt werden kann; in dieſem Falle hat auch die Nuß nur einen Lappen. — Anderthalb- und dritthalb-Tour-Schlöſſer verſieht man nie mit einer Falle, indem der Schloßriegel ſelbſt, mittelſt ſeiner halben Tour, ſtatt eines Fallenriegels dient.

Bei ordinären Thürſchlöſſern an einfachen Thüren läßt man den Riegel (und die Falle, wenn eine ſolche vorhanden iſt) in einen am Thürſtocke befeſtigten Schließkloben eingreifen, ſofern das Schloß mit einem Kaſten verſehen und angeſchlagen iſt. Wird das Schloß in die Thür eingeſteckt, ſo iſt am Thürſtocke ein Schließblech mit den nöthigen Öffnungen für Schloßriegel, Fallenriegel und Nachtriegel angeſchraubt, und hinter deſſen Öffnungen ſind im Holze die erforderlichen Vertiefungen ausgeſtemmt. Die Beſchaffenheit der auf Taf. 278 und 281 abgebildeten Schließkloben iſt bereits oben erklärt worden. Fig. 17 und 18 Taf. 281 ſind zwei verſchiedene Schließkloben für Thürſchlöſſer mit ſchießender Falle und allenfalls mit einem Nachtriegel. Alle vorhandenen Riegel treten hier in die nämliche Öffnung a b des Klobens ein. Fig. 8, 9 und 12, 13 Taf. 278 gehören zu Schlöſſern mit hebender Falle, und hierbei nimmt die Öffnung c d den Schloßriegel und Nachtriegel auf, wogegen ſich der Fallenriegel hinter den Vorſprung W legt. Die Abſchrägung dieſes letzten Theils hat den Nutzen, daß beim Zuwerfen der Thür der Fallenriegel von ſelbſt über die ſchräge Fläche hinaufgleitet und einfällt.

Die Schließkappen, welche man bei Kaſtenſchlöſſern von feinerer Art anwendet, haben eine verſchiedene Beſchaffenheit, je nachdem eine ſchießende oder eine hebende Falle vorhanden iſt. Fig. 5, 6 und 7 (Taf. 278) ſind drei Anſichten einer Schließkappe zu einem Schloſſe mit ſchießender Falle, deren Riegel in die Öffnung B eingreift, während A den Schloßriegel und C den Nachtriegel aufnimmt. Die verſenkten Löcher x, x im Stulpe dienen zum Anſchrauben der Kappe an den Thürſtock. Die Kappe Fig. 3 4 (Taf. 278) iſt zu einer hebenden Falle eingerichtet, gehört zu dem Schloſſe Fig. 2, und wird weiter unten mit dieſem beſchrieben werden.

Bei Flügelthüren mit Kaſtenſchlöſſern wird an dem zweiten Flügel eine Schließkappe, bei ſolchen mit eingeſtecktem Schloſſe

aber ein Schließblech angebracht. Bei Saal- und Hausthüren iſt es ſehr gewöhnlich, doppelte Schlöſſer anzubringen; nämlich an dem einen Flügel das gewöhnliche Schloß mit Schloßriegel und Falle (wozu allenfalls noch der Nachtriegel kommt); am zweiten Flügel aber ein beſonderes Schloß für die ſenkrechten, oben in die Thürverkleidung, unten in die Schwelle eintretenden Zugriegel (Basküleu-Riegel), welche alsdann mittelſt eines Griffes oder Drückers (ſtatt wie ſonſt durch Schieben mit der Hand) bewegt werden. Der Stulp dieſes Basküleu-Schloſſes dient hier zugleich als Schließblech für die Riegel des andern Schloſſes.

Nach dieſen allgemeinen Vorbemerkungen wird zur näheren Beſchreibung einiger beiſpielweiſe ausgewählten Schlöſſer übergegangen, welche auf den Kupfertafeln abgebildet ſind.

1). Taf. 281, Fig. 16: Zweitonriges Riegelſchloß in Kaſten. — Dieſes Schloß bietet in der Bauart ſeines Kaſtens eine Eigenthümlichkeit dar, welche jetzt nicht mehr ſehr oft angetroffen wird: es iſt nämlich ein ſo genanntes überbautes Kaſtenſchloß, an welchem der hervorgetretene Riegelkopf ſammt dem Schließkloben durch einen Theil CZC des Kaſtens verdeckt wird. Übrigens haben die Buchſtaben folgende Bedeutung: D der Stulp; EEEE der Umſchweif; F der Schloßdeckel; e der Anſatz des Riegels, welcher denſelben vor zu weitem Heraustreten ſichert; g das Rohr zur Einführung des Schlüſſels; hh der Fuß dieſes Rohrs; i, i, i, i, i, i die Umſchweifſtifte; p′, p′, p′, p′ die Löcher im Schloßbleche zum Anſchrauben des Schloſſes an die Thür; V die Zuhaltungsfeder; 1, 2, 3 die Schraubenmuttern zur Befeſtigung des Schloßdeckels, und 2, 3 zugleich zur Befeſtigung von hh auf dem Deckel. — Der Schließkloben zu dieſem Schloſſe kann wie Fig. 17 oder wie. Fig. 18 beſchaffen ſeyn; erſterer wird mit ſeinen zugeſpitzten Schenkeln in den hölzernen Thürſtock eingeſchlagen; letzterer angeſchraubt.

2). Taf. 278, Fig 2: Zweitouriges Kaſtenſchloß mit Klinke — A der Schloßriegel; CC das Schloßblech; D der Stulp; EEE der Umſchweif; K das Schlüſſelloch im Schloßbleche. I II III IV die Zuhaltung; V die Zuhaltungsfeder; aop die Angriffe des Riegels; n die Studel zur Führung des Rie-

gels; e der Anſatz des Riegelkopfes, durch welchen das zu weit gehende Hinaustreten desſelben verhindert wird; i, i.... Umſchweifſtifte; p′, p′, p′, p′ Löcher zum Anſchrauben des Schloſſes.

Der Fallenriegel B, welcher in der Öffnung des Umſchweifes D über ſich ſo viel Raum haben muß, daß er ſich gehörig heben kann, beſitzt zwei runde Zapfen wie G, von denen der eine in einem Loche des Schloßbleches, der andere in einem Loche des Schloßdeckels ſteckt, ſo daß hierdurch eine Drehungsachſe entſteht. H M iſt der Drücker, deſſen ſenkrechter Theil in der Öffnung des Umſchweifes, durch welche er geht, genügenden Spielraum zur Bewegung findet; W die Fallenfeder, welche den Riegel B herabdrückt, wenn er mittelſt des Drückers gehoben war und wieder losgelaſſen wird. Der Drücker H M befindet ſich, wie man ohne Weiteres ſieht, auf der innern Seite der Thür. Um auch von außen die Klinke bewegen zu können, ſchiebt man in das viereckige Loch F derſelben einen zweiten Drücker N P (Fig. 11 im Grundriſſe) mit ſeinem vierkantigen Schafte N ein, deſſen Schraube w durch ein Loch des Schloßbleches geht und jenſeits deſſelben durch eine vorgeſchraubte Mutter z verwahrt ſind.

Fig. 3 und 4 ſtellen die zu dem Schloſſe gehörige Schließkappe vor, und zwar iſt Fig. 3 die Anſicht der innern (gegen die Thürverkleidung gewendeten) Seite; Fig. 4 aber die Anſicht der ſchmalen Seite, welche dem Stulpe des Schloſſes gegenüber ſteht, wenn dieſes ſo wie die Kappe angeſchlagen iſt. Die Schließkappe iſt auf ganz ähnliche Weiſe wie ein Schloßkaſten zuſammengeſetzt. Sie beſteht nämlich aus einer Platte C′, welche vermittelſt der vier Löcher p′, p′, p′, p′ an die Thürverkleidung feſtgeſchraubt wird; einem durch Aufbiegen derſelben gebildeten Stulpe Q R, und einem Umſchweiſe Q S T R, welcher mittelſt der Umſchweifſtifte i, i, i, i an der Platte C′ angenietet iſt. In dem Stulpe Q R befindet ſich das Loch A′, durch welches der Kopf des Schloßriegels eintritt, und eine Öffnung s für den Fallriegel, welcher letztere über die Abſchrägung v hinaufſteigt, und dann, vermöge ſeiner Feder, hinter v in den rechtwinkeligen Ausſchnitt u einfällt. Zur Verſtärkung iſt hinter v und u ein (in Fig. 4 durch Punktirung angezeigtes) Eiſenſtück t eingenietet. Um die Fuge zwiſchen dem Schloſſe und der Schließkappe, ſo wie die

Öffnung s der letztern zu verbergen, kann man an den Schloßkaſten eine vorſpringende Platte anbringen, wie in Fig. 2 durch die Punktirung 1 2 3 4 bezeichnet iſt und ſchon oben (S. 463) erklärt wurde. Den Stulp Q R der Schließkappe, welcher in Fig. 3 und 4 nur gleiche Höhe mit dem Umſchweiſe Q S T R hat, macht man oft höher oder breiter, um ihn mittelſt zweier durch ihn gehender Schrauben zu befeſtigen. In dieſem Falle können die Löcher p′ (Fig. 3) mit ihren Schrauben weggelaſſen werden, wodurch alsdann die Kappe, rückſichtlich ihrer Anbringung, mit jener in Fig. 5, 6, 7, übereinſtimmend wird.

Wollte man ſtatt der Schließkappe einen offenen Schließkloben anwenden (wie etwa Fig. 12, 13); ſo würde dem Fallenriegel B die größere Länge zu geben ſeyn, welche in Fig. 2 mittelſt Punktirung ausgedrückt iſt; weil der Schließkloben, um gehörig in dem Thürſtocke befeſtigt zu werden, dem Schloſſe nicht ſo nahe ſtehen kann, als der Stulp einer Schließkappe.

3) Taf. 275, Fig. 4 bis 15: **Zweitouriges eingeſtecktes Schloß mit Beſatzung und hebender Falle.** — Es iſt Fig. 4 die Hauptanſicht des Schloſſes ohne die vordere Platte, welche in Fig. 5 und 7 abgeſondert vorgeſtellt wird (Fig. 5 Anſicht der innern Fläche, Fig. 7 Profil); — Fig. 6 Seitenanſicht des ganzen Schloſſes (gleich Fig. 4 ohne die vordere Platte); Fig. 8 Seitenanſicht des Schloßriegels; Fig. 9 ein Theil des Schloßbleches ſammt dem Stifte, welcher zur Führung des Riegels dient; Fig. 10 Seitenanſicht der Zuhaltung; Fig 11 und 12 zwei Anſichten des Eingerichtes oder der Beſatzung; Fig. 13 der Schlüſſel; Fig. 14 Seitenanſicht des Fallenriegels; Fig. 15 die Nuß der Falle.

Alle Theile dieſes Schloſſes, mit Ausnahme der Falle, ſind bereits in den vorausgegangenen allgemeinen Auseinanderſetzungen erklärt worden, weßhalb hier die namentliche Anführung derſelben, nach den zur Bezeichnung gewählten Buchſtaben genügen wird, um einen Überblick zu gewähren: A der Schloßriegel; C C das Schloßblech; D der Stulp; p′, p′ die Löcher zum Anſchrauben des Stulpes; E E E der Umſchweif; i, i, i Umſchweifſtifte; C′ das zweite Schloßblech oder die Deckplatte; 1, 2, 3, 4, 5 Zapfen am Umſchweife, auf welche die Platte C′ mit-

telſt ihrer Löcher 1′, 2′, 3′, 4′, 5′ aufgelegt wird; n, n′ Löcher für eine Schraube zur Befeſtigung der Platte C′; m m der Schlitz des Riegels, womit derſelbe ſich auf dem Führungsſtifte o bewegt; L die Schleppfeder des Riegels; I, II, III, IV die Zuhaltung; V die Zuhaltungsfeder, welche um den auf der Platte C ſtehenden Stift r gewunden iſt; α, β, γ Einſchnitte des Riegels, in welche der Zuhaltungshaken III fällt; M N O, c c, e e das Eingericht, d, d die Stifte, mittelſt welcher der Mittelbruch an der Platte C feſtgenietet iſt; f g h das Schlüſſelloch im Mittelbruche; f t das Schlüſſelloch in der Platte C.

Die hebende Falle des gegenwärtigen Schloſſes beſteht aus einem Riegel F G (Fig. 4 und 14), deſſen Kopf F ſich in der Offnung x y des Stulpes D auf und nieder bewegt, wenn die Drehung um den auf dem Schloßbleche C angenieteten Stift s erfolgt. Die Fallenfeder H drückt den Riegel herab, ſobald er ſich ſelbſt überlaſſen wird, u v, Fig. 4 (ſ. auch Fig. 15) iſt die Nuß, ein Stück Eiſen, welches zwei kurze, dicke Zapfen u, u beſitzt, und ein durchgehendes viereckiges Loch 1′ enthält. Einer der Zapfen befindet ſich in einem paſſenden Loche der Platte C, der andere tritt in ein gleiches Loch u′ der Platte C′ (Fig. 5) ein. Der Lappen v liegt zwiſchen dem Fallenriegel F G und einem eiſernen Hebel P K, der mittelſt ſeines Loches auf den unbeweglichen Stift w geſteckt und um den letzteren drehbar iſt. Durch das Loch t′ der Nuß wird ein vierkantiges Eiſenſtäbchen eingeſchoben, welches an beiden Enden aus dem Schloſſe ſo wie aus dem Holze der Thür hervorragt, und hölzerne oder meſſingene Griffe trägt. Mittelſt dieſer letzteren kann ſonach die Nuß umgedreht werden. Erfolgt dieſe Drehung in der durch den Pfeil angegebenen Richtung, ſo hebt der Lappen v unmittelbar den Fallenriegel; findet ſie in der entgegengeſetzten Richtung Statt, ſo drückt v den Arm K des Hebels P K nieder, und es wird alſo von dem Arme P der Riegel gehoben.

4) Taf. 276 Fig. 6 bis 18: Zweitouriges eingeſtecktes Schloß mit Beſatzung, ſchießender Falle und Nachtriegel. — Fig. 6 gibt die Hauptanſicht des ganzen Schloſſes nach Beſeitigung der vordern Platte, welche in Fig. 9 beſonders vorgeſtellt iſt. Fig. 7 iſt ein Durchſchnitt nach α′β′ in

Fig. 6, mit Andeutung der Thürdicke durch die punktirten Linien A′, A′, B′, B′, und mit Hinzufügung aller Theile des auf beiden Seiten der Thür angebrachten Beſchlages. Fig. 8 ſtellt ein Stück aus der Mitte des Stulpes, von außen angeſehen, vor. Fig. 10 iſt die Seitenanſicht des Schloßriegels; Fig. 11 die Seitenanſicht der Zuhaltung; Fig. 12 der Schlüſſel; Fig. 13 die Flächenanſicht, Fig. 14 die Seitenanſicht und Fig. 15 die Endanſicht des Fallenriegels; Fig. 16 die Nuß der Falle, in zwei Anſichten; Fig. 17 der Nachtriegel in der Seitenanſicht; endlich Fig. 18 die Nuß deſſelben.

Die Buchſtaben C, C′, D, E, L, c, d, e, f, g, h, i, m, o, p′, t, α, β, γ, und die Zahlen I, II, III, IV, V haben hier die nämliche Bedeutung wie in der Abbildung des vorhergehenden Schloſſes (Taf. 275, Fig. 4 u. ſ. w.); ſie ſind auch bereits bei Gelegenheit früherer Auseinanderſetzungen erklärt worden, welches letztere auch mit den Buchſtaben D′, d′ i′, n, s der Fall iſt. Es bleibt mithin nur noch die Beſchreibung der Falle, des Nachtriegels, und des zum Schloſſe gehörigen Thürbeſchlages übrig.

Der Fallenriegel 1, 2, 3 (vergl. Fig. 13, 14, 15) geht durch ein für ihn paſſendes Loch des Stulpes D (ſ. auch Fig. 8) und ſchiebt ſich, um eine völlig geradlinige Bewegung zu erhalten, mittelſt eines Ausſchnittes 4 auf einem Eiſenſtäbchen 5, welches an der Schloßplatte C durch ein Paar Niete befeſtigt iſt. Am Kopfe 1 iſt er abgeſchrägt, damit er von ſelbſt zurücktritt, wenn die Thür zugeworfen oder ſelbſt nur mit einiger Kraft zugedrückt wird. Gegen das hintere Ende zu beſitzt er einen großen Ausſchnitt, in welchem die Nuß 7 Raum findet. 6 iſt die Fallenfeder, welche den Riegel beſtändig vorwärts zu treiben ſtrebt, und ihn daher wieder herauszutreten nöthigt, wenn er beim Auf- oder Zumachen der Thür (ſey es durch Umdrehung der Nuß oder durch Druck auf den Kopf 1) zurückgedrängt worden iſt. Dieſe durch die Feder veranlaßte Bewegung des Fallenriegels findet dadurch die beſtimmte Grenze, daß der Riegel nur ſo weit gehen kann, bis er an die Nuß anſteht, wie Fig. 6 zeigt. Die Nuß 7 (vergl. Fig. 16) enthält zwei kurze und dicke Zapfen, womit ſie in runden Löchern der Schloßplatten (wie 7′, Fig. 9) liegt, und ein viereckiges Loch, um die Angel F der Griffe G, H (Fig. 7.) auf-

zunehmen. Aus einer Vergleichung der verſchiedenen Abbildungen erſieht man leicht, daß die beiden (unter dem Fallenriegel liegenden) Lappen 8 und 9 der Nuß den Riegel jedenfalls zurückziehen, gleich viel ob man die Nuß mittelſt ihrer Griffe G, H rechts oder links umdreht; denn in einem Falle greift der Lappen 8, und in dem andern der Lappen 9 an.

Der Nachtriegel 10, 11 (vergl. Fig. 17), welcher ſich mit ſeinem Ausſchnitte 14 in einem gabelartigen Anſatze 13 des Schloßbleches C ſchiebt (wodurch zugleich ſeine Bewegung aus und ein beſchränkt wird), hat weder eine Zuhaltung noch eine Feder, welche ihn vorwärts treibt; dagegen aber eine an der Platte C′ befeſtigte Schleppfeder 12 (Fig. 9), welche in Geſtalt und Wirkung mit der Schleppfeder L des Schloßriegels übereinſtimmt, und eine gar zu leichte, ſchlotternde Bewegung verhindert, indem ſie etwas Reibung und ein ſtetes Anſchließen des Riegels an die Platte C hervorbringt. Zur Bewegung des Nachtriegels dient eine kleine Nuß 17 (vergl. Fig. 18), deren Lappen 16 in einen Ausſchnitt 15 (Fig. 17) eingreift, und welche nur auf der innern Seite der Thür mit einem Griffe zum Drehen verſehen iſt (P, Fig. 7). Die Zapfen dieſer Nuß ſtecken in Löchern der Schloßplatten, von welchen das eine bei 17′ in Fig. 9 bemerkbar iſt. 18 in Fig. 6 iſt ein auf der Platte C angenieteter Stift, welcher einerſeits dazu dient, eine zu weit gehende Umdrehung der Nuß beim Zurückziehen des Nachtriegels zu verhindern (indem der Lappen 16 ſich dagegen lehnt), und anderſeits den Nutzen hat, daß die Fallenfeder 6 nicht zu weit vorſchlägt, wenn beim Zerlegen der Schloſſes der Fallenriegel herausgenommen wird.

Die Beſchaffenheit des zum Schloſſe gehörigen Beſchlages der Thür geht aus Fig. 7 hervor. Er beſteht aus den meſſingenen Schlüſſelloch-Schildern A, A, deren jedes mittelſt zweier Holzſchrauben befeſtigt iſt; den Griffen G, H der Falle und dem Nachtriegel-Griffe P, einſchließlich mehrerer zu dieſen Griffen gehöriger Theile. Die Griffe G und H ſind von Meſſing gegoſſen und drehen ſich, an ihren die Thür berührenden Enden, mittelſt kurzer runder, zapfenartiger Theile in paſſenden Löchern der aufgeſchraubten meſſingenen Schilder KH, MM. Die geſchmiedete eiſerne Angel oder Achſe B F iſt mit G durch den Guß verbunden,

geht mit ihrem zylindriſchen Theile B durch ein rundes Loch im Holze, hat aber in F eine vierkantige Geſtalt und paßt hiermit in das Loch der Nuß 7. Ihr verjüngtes Ende iſt in eine vierkantige Vertiefung von H eingeſchoben, und wird hier mittelſt eines quer durchgeſteckten eiſernen Stiftes v z befeſtigt. — N iſt die vierkantige eiſerne Angel des meſſingenen Nachtriegel-Griffes P, welche in dem Loche der Nuß 17 ſteckt und mittelſt der kleinen Meſſingplatte O O an ihrem Platze erhalten wird. Dieſe Platte iſt mit vier Schrauben an der Thür befeſtigt, und enthält in der Mitte ein rundes Loch, durch welches das zylindriſche Ende des Griffes P geht. Außerhalb O O bildet der Griff einen ſcheibenartigen Anſatz x; innerhalb iſt ein meſſingenes oder eiſernes Plättchen w w vorgelegt, hinter welchem auf der Angel N durch Einhauen mit dem Meißel oder Aufſtauchen mittelſt des Hammers ein Wulſt y erzeugt iſt. Somit kann ſich N P zwar drehen, aber nicht von O O trennen.

5) Taf. 282, Fig. 13 bis 24. Zweitouriges Hausthürſchloß in Kaſten, mit Eingericht, ſchließender Falle und Nachtriegel. — Fig. 13 iſt die Anſicht des ganzen Schloſſes von der innern Seite, nach Hinwegnahme des Deckels, deſſen Stelle durch die punktirte Einfaſſung y y y y angezeigt wird, und den man in Fig. 23, 24 (Flächenanſicht und Profil) beſonders abgebildet findet. Fig 14, 15 ſind zwei Anſichten des Schloßriegels; Fig. 16, 17 zwei des Fallenriegels. Die Zuhaltung iſt in Fig. 18, 19, die Nuß der Falle in Fig. 20, 21, gezeichnet, jeder dieſer Beſtandtheile ebenfalls in doppelter Anſicht. Endlich ſtellt Fig. 22 den Schlüſſel vor.

Der Kaſten dieſes Schloſſes iſt ein meſſingener; und es kann demnach daran gezeigt werden, wie man überhaupt beim Baue und bei der Anwendung eines meſſingenen Kaſtens verfährt. Da man den meſſingenen Schloßkaſten, des Preiſes wegen, gern ziemlich dünn macht, ſo gewährt er ohne eine eiſerne Unterlage nicht genug Feſtigkeit; ohnehin würde es nicht angehen, die durch Nieten oder Schrauben zu befeſtigenden inneren Theile an dem Meſſing anzubringen, weil die Spuren davon äußerlich zu ſehen und durch die Verſchiedenheit der Farbe von Eiſen und Meſſing ſehr auffallend erkennbar wären. Man baut deßhalb

das Schloß auf einem mit Stulp verſehenen eiſernen Schloßbleche, und legt es alsdann in den ganz abgeſondert verfertigten meſſingenen Kaſten ein. Bodenplatte, Stulp und Umſchweif des Kaſtens werden gewöhnlich aus Meſſingblech gemacht und durch Löthung mittelſt Schlagloth vereinigt. Nicht ganz ſelten aber iſt es auch, daß man den Kaſten im Ganzen aus Meſſing gießt. In Fig. 13 bezeichnet C C das eiſerne Schloßblech; D den Stulp deſſelben; D′ den Stulp und E E E den Umſchweif des Kaſtens; S T U V einen auf der äußern Seite des Kaſtens angelötheten oder angenieteten Blechſtreifen, der zum Theil über die zu dem Schloſſe gehörige (nicht mit abgebildete) Schließkappe hinübergreift, und die Fuge zwiſchen beiden verdeckt (S. 463). In dem Kaſten erhält das Schloß ſeine Befeſtigung 1) durch eine Schraube 7, welche beide Stulpe mit einander verbindet, und 2) durch zwei in den Umſchweif hineingeſchraubte Stifte 5, 5, die auf dem Schloßbleche C liegen und dasſelbe verhindern, ſich vom Boden des Kaſtens zu entfernen. Der eiſerne Schloßdeckel F (Fig. 23, 24), an welchem ſich inwendig die Schleppfeder L L des Schloßriegels, und auswendig das zur Einführung des Schlüſſels beſtimmte Rohr g befindet, erhält ſeine Befeſtigung auf den mit Schraubenzapfen z, z (Fig. 13) verſehenen Schenkelfüßen des Eingerichtes P mittelſt der Schraubenmuttern 3′, 4′. Jene Zapfen z, z gehen auch durch die Löcher 3, 4 (Fig. 23) in dem Fuße h h des Rohres g, und letzteres wird dadurch zugleich mit dem Deckel befeſtigt. Um dem Deckel aber eine feſtere Lage zu geben, als ihm die zwei Schraubenmuttern ohne Beihülfe verſchaffen könnten, verſieht man ihn an dem von g am weiteſten entfernten Rande mit zwei Zäpfchen 6, 6, welche in Löcher 6′, 6′, des Umſchweifes (Fig. 13) eingeſchoben werden, bevor man die Löcher 3, 4 (Fig. 23) auf die Schrauben z, z (Fig. 13) aufpaßt, um nachher die Muttern 3′, 4′ vorzulegen.

Der Schloßriegel A mit ſeinem Schlitze m und Führungsſtifte o, ſo wie die Zuhaltung I, II, III, IV nebſt der Zuhaltungsfeder V ſind bereits früher erklärt worden. Letztere hat ihren Befeſtigungspunkt an dem unbeweglichen eiſernen Winkelſtücke 8, 9, welches bei 8 an dem Schloßbleche angeſchraubt iſt und zur Führung des Fallenriegels 10, 11 dient, indem deſſen brei-

ter Schaft 11 zwiſchen dem Stücke 8, 9 und dem obern Umſchweiſe E eingeſchloſſen iſt. Die Nuß 13 (vergl. Fig. 20, 21) befindet ſich in dem Ausſchnitte 12 des Fallenriegels, und ihre Lappen 15, 16 liegen hinter dieſem Riegel, gegen deſſen gekröpften Theil 19, 20 (Fig. 16, 17) ſie ſich anlehnen. Mit 14 iſt ein meſſingenes oder kupfernes Plättchen bezeichnet, welches durch eine Schraube an den Fallenriegel befeſtigt iſt, und deſſen Zurückweichen ins Schloß beſchränkt, indem es gegen den Arm 9 des Winkelſtückes 8, 9 ſtößt und daran ein Hinderniß findet. 17, 18 endlich iſt die Fallenfeder. Die ganze Einrichtung und Wirkung der Falle muß ohne Weiteres verſtändlich ſeyn, da ſie nicht weſentlich von der des Schloſſes Nr. 4 (Taf. 276, Fig. 6) verſchieden iſt.

Der Nachtriegel KM iſt zum Schieben mit der Hand eingerichtet und deßhalb mit dem Knopfe N verſehen, deſſen Stiel oder Schaft durch einen hinreichend langen Schlitz im untern Umſchweiſe E durchgeht. Eine mit dem Knopfe feſt verbundene Platte OO verdeckt dieſen Schlitz, ſowohl um der Bewegung des Knopfes mehr Regelmäßigkeit zu geben, als um das Eindringen des Staubes in das Schloß abzuhalten. Die Feder w w iſt beſtimmt, das Schlottern des Riegels KM — durch Hervorbringung einer ſanften Reibung bei deſſen Bewegung — zu beſeitigen, und ihm eine gerade Führung mittelſt der Platte OO zu verſchaffen; ſie ſteckt mit einem Loche in ihrer Mitte auf dem Schafte des Knopfes N, und ſtützt ſich mit beiden Enden gegen den Umſchweif.

6) Taf. 283, Fig. 8: Eingeſtecktes doppeltes Saalthürſchloß mit ſchießender Falle und Baskülenriegeln. — Die beiden Schlöſſer, von welchen in jeden Flügel der Thür eines eingeſteckt wird, ſind im äußern Bau völlig mit einander übereinſtimmend. Es beſteht nämlich das eine wie das andere aus zwei Platten (von denen nur die hintere, C, ſichtbar, die vordere dagegen abgenommen iſt), einem Stulpe D und einem Umſchweiſe, welcher mittelſt der Umſchweifſtifte i, i, i mit den Platten verbunden iſt. Eine einzige Schraube (für welche die Platte C das mit dem Gewinde verſehene Loch n, die andere Platte ein glattes Loch beſitzt) hält die Platten nebſt dem Umſchweiſe zuſammen. In dem Schloſſe zur rechten Hand befindet

ſich der Schloßriegel A mit ſeiner Zuhaltung H (deren Feder V ſich gegen einen an der Platte C angenieteten Stift s ſtützt) und dem Eingerichte E; ferner die Falle, deren Riegel BF am innern Ende mit einer runden Kröpfung ghk endigt, und ſich hier auf dem eiſernen Stäbchen m in gerader Linie ſchiebt. G iſt die Fallenfeder; H die Nuß, an welcher der eine Lappen, t, gleiche Höhe mit dem Riegel hat, der andere, u, aber niedriger iſt, und unter einem Ausſchnitte des Riegels durchgeht. Der Lappen u ergreift den Riegel an ſeinem Anſatze g, wenn die Nuß nach der Richtung des Pfeils herumgedreht wird; t wirkt, bei umgekehrter Drehung, auf den Anſatz k. Man ſieht, daß die Beſchaffenheit der Falle im Weſentlichen hier eben ſo iſt, wie bei den ſchon beſchriebenen Schlöſſern Nr. 4 und 5, beſonders bei dem erſten (Taf. 276, Fig. 6).

Das Baskülen-Schloß (Zugriegel-Schloß), welches den linken Theil der Abbildung (Taf. 283, Fig. 8) ausmacht, enthält einen ſehr einfachen Mechanismus zur Bewegung der zwei gekröpften Eiſenſtangen KLM und NOP, welche durch Öffnungen des Umſchweifes heraustreten, und woran die Zugriegel ſelbſt mittelſt der Schrauben w, w, w, w befeſtigt werden, damit man das Schloß wegnehmen kann, ohne die Riegel nebſt dem dazu gehörigen Beſchlage von der Thür losmachen zu müſſen. Jene Stangen ſchieben ſich in Klammern Q, Q, welche auf der Platte C angenietet ſind, und ſind bei N und K mit Zähnen verſehen, in welche ein Getrieb R eingreift. Letzteres iſt auf die nämliche Weiſe wie die Nuß einer Falle zwiſchen die Schloßplatten eingeſetzt, in der Mitte mit einem Loche verſehen, und wird eben ſo vermittelſt eines Griffes oder Drückers umgedreht, wodurch man die Baskülen-Riegel nach Belieben aus- oder einſchiebt.

7) Taf. 283, Fig. 1 bis 7: Eingeſtecktes doppeltes Hausthürſchloß mit fliegenden Angriffen, ſchießender Falle, Nachtriegel und Baskülen-Riegeln. — Fig. 1 iſt die Hauptanſicht des eigentlichen Schloſſes und Fig. 2 jene des Baskülen-Schloſſes, beide nach Entfernung der vordern Platte; Fig. 3 iſt die Anſicht der untern Seite von Fig. 1, Fig. 4 jene der untern Seite von Fig. 2; Fig. 5 die Seitenanſicht des Riegels A aus dem Schloſſe Fig. 1; Fig. 6 die Zuhaltung in

zwei Anſichten; Fig. 7 endlich das Rad zur Bewegung der Baskülen Riegel im Schloſſe Fig. 2.

Was den Hauptriegel A (Fig. 1) und die an demſelben befindlichen fliegenden Angriffe betrifft, ſo iſt dem ſchon früher (S. 449) darüber Vorgekommenen hier nichts weiter beizufügen. Der zu dem Schloſſe gehörige Schlüſſel hat einen geſchweiften Bart, deſſen Geſtalt das bei M ſichtbare Schlüſſelloch der hintern Platte anzeigt.

Der Fallenriegel BEF findet ſeine Führung zwiſchen dem Umſchweiſe und einem unbeweglich an der hintern Schloßplatte angeſchraubten Winkelſtücke G; er kann durch die Feder L nicht weiter als nöthig vorgeſchoben werden, indem ſeine Kröpfung F an den Lappen K der Nuß H ſtößt, welche ihrerſeits einen Stützpunkt an dem Stücke G findet. Die Nuß hat einen einzigen Lappen, weil zur Bewegung derſelben ein Drücker beſtimmt iſt, durch den die Umdrehung ſtets nur in der Richtung des Pfeils bewerkſtelligt werden kann. Übrigens iſt die Beſchaffenheit und Wirkung der Nuß die ſchon aus den vorſtehenden Beſchreibungen bekannte.

Zum Vor- und Zurückſchieben des Nachtriegels NOP, welcher unter einer Klammer Q hin und her geht, dient eine kleine Nuß R mit einem daran ſitzenden Lappen oder Barte s, welcher zwiſchen zwei Anſätzen i, i des Riegels ſich befindet, und — je nach der Richtung der Umdrehung — den einen oder den anderen anfaßt. Die Bewegung dieſer Nuß geſchieht durch einen Drehgriff. Man erkennt hiernach die Ähnlichkeit des Mechanismus mit jenem des Nachtriegels an dem Schloſſe Nr. 4 (Taf. 276, Fig. 6).

An dem Baskülen-Schloſſe Fig. 2 bemerkt man zuerſt die durch Punktirung angegebenen Öffnungen im Stulpe D, nämlich B′ für den Fallenriegel (B, Fig. 1); A′, A′, A′ für die drei Köpfe des Schloßriegels (A); und N′ für den Nachtriegel (N). Da der Kopf des Fallenriegels dicker iſt, als das ganze Baskülen-Schloß, und demnach nicht ohne Weiteres zwiſchen die zwei Platten deſſelben eintreten könnte; ſo verſieht man jede der letzteren mit einem Ausſchnitte wie fghi, wobei ſich denn von ſelbſt verſteht, daß die Öffnung B im Stulp die dem Fallenriegel ent-

ſprechende Größe hat, und demnach ſowohl vorn als hinten über die Schloßplatten hinaus ſich erſtreckt. — Die Baskülen-Riegel ST, ST ſchieben ſich jeder mit einem Schlitze vw auf einem unbeweglichen Stifte x, deſſen rundes Zäpfchen mit einem Schraubengewinde verſehen iſt. Eine flach bogenförmige, in der Mitte mit einem Loche verſehene Schleppfeder VV wird, die konvexe Seite nach oben gekehrt, auf den Riegel gelegt, den ſie daher nur mit ihren beiden Enden berührt, während das Loch auf dem Zapfen des Stiftes ſteckt; dann ſchraubt man eine Mutter y vor, welche, im erforderlichen Maße angezogen, die Feder in der Mitte niederdrückt, und eine angemeſſene Reibung derſelben an dem Riegel hervorbringt. Letzterer wird dadurch verhindert, ſich von der hintern Schloßplatte zu entfernen, oder in ſeiner Bewegung zu ſchlottern. Zur Erläuterung des eben Geſagten iſt in der Abbildung die Schleppfeder des einen Riegels abgenommen, und ſo der Schlitz nebſt dem Führungsſtifte ſichtbar gemacht. Die Schiebung der Riegel erfolgt auch hier durch Umdrehung eines Getriebes oder Zahnrades, U (vergl. Fig. 7), welches mittelſt ſeiner Zapfen r, r in Löcher der beiden Schloßplatten eingelegt iſt. Durch das viereckige Loch in der Mitte geht eine eiſerne Achſe, an welcher man einen Griff oder Drücker anbringt. Wird dieſes Schloß als Kaſtenſchloß gebaut und an die Thür angeſchlagen, ſo pflegt man dem Drücker die Form eines Hebels zu geben, ihn innerhalb des Schloſſes anzubringen und durch eine Öffnung des Umſchweifes in der Gegend von W heraustreten zu laſſen, weil er dann näher an der Fläche der Thür ſich befindet, und dadurch eine weniger unbequeme Stellung hat.

B) Schrankſchlöſſer und andere nur von Einer Seite zu ſchließende Thürſchlöſſer. — Je nach der Größe des für ſolche Schlöſſer vorhandenen Raumes macht man dieſelben entweder ein- oder zweitourig; anderthalb- und drittehalbtourige kommen ebenfalls vor, wovon hier einige als Beiſpiele ausgewählt werden ſollen, die ohne weſentliche Veränderung auch als Zimmerthür-Schlöſſer Anwendung finden können, ſobald ſie zum Schließen von beiden Seiten eingerichtet werden. Da Schrankſchlöſſer im Allgemeinen kleiner ſind als Zimmerthürſchlöſſer, und demnach gewöhnlich eine entſprechende geringere

Dicke haben, ſo verſieht man ſie ſelten mit Beſatzungen; dagegen gebraucht man als Sicherungsmittel ſehr gewöhnlich eine Schweifung des Schlüſſelbartes, und zuweilen ein figurirtes Schlüſſelrohr. In manchen Schrankſchlöſſern bringt man Baskülen-Riegel nebſt dem Schloßriegel, ja ſogar ohne dieſen an, in welchem letztern Falle das Schloß zu einem bloßen Baskülen-Schloſſe wird. Ein Nachtriegel kommt bei einſeitig zu ſchließenden Schlöſſern nur in ſo fern vor, als man dieſelben bei Nebenthüren in Zimmern gebraucht und ſich hinſichtlich der innern Verſchließungen mit dem Nachtriegel begnügt.

8) Taf. 276, Fig. 19 bis 23: Kleines deutſches Schrankſchloß. — Obſchon die deutſchen oder Hall tour Schlöſſer gegenwärtig nur in ſeltenen Fällen verfertigt werden, iſt doch das gegenwärtige als Beiſpiel ausgewählt worden, um dieſe Schloßeinrichtung überhaupt zu erläutern. In dieſer Abſicht iſt dasſelbe auch bereits an einer früheren Stelle (S. 464) beſchrieben worden; ſo daß hier nur noch Folgendes zur Erleichterung der Überſicht bemerkt zu werden braucht.

Fig. 19 Hauptanſicht des Schloſſes nach Beſeitigung der Deckplatte; Fig. 20 Endanſicht; Fig. 21 Anſicht von der äußern Seite des Stulpes; Fig. 22 die Deckplatte abgeſondert, in der Lage wie ſie auf Fig. 19 paſſen würde; Fig. 23 der Schlüſſel.

A B l der Riegel, woran l der Angriff für den Schlüſſelbart; C das Schloßblech, D der Stulp, E der Umſchweif, F der Deckel; bb, cc zwei Reifen, woraus die Beſatzung des Schloſſes beſteht; s, s die Zäpfchen, mit welchen die Reifen c c an der Deckplatte vernietet iſt; b′, c′ die Einſchnitte des Schlüſſelbartes, welche jenen beiden Reifen entſprechen; g das Rohr zur Einführung des Schlüſſels in das Schlüſſelloch t; u das runde Loch des Schloßbleches, in welches das Ende des Schlüſſelſchaftes eintritt; i, i, i Umſchweifſtifte, auf welche die Ausſchnitte i′, i′, i′ des Schloßdeckels paſſen; n die Studel oder Klammer zur geraden Führung des Riegels, für deren Zapfen das Loch n, im Deckel beſtimmt iſt; p′, p′, p′, p′ Löcher für die Schrauben, mittelſt welcher das Schloß an der Schrankthür befeſtigt wird, indem die Köpfe der Schrauben auf das Schloßblech und den Stulp zu liegen kommen, die Gewinde aber in das Holz eingeſchraubt

werden; q ein zur Befeſtigung des Schloßdeckels dienender breiter Stift, deſſen Zapfen man in dem Loche q′ vernietet; z die Feder des Riegels; z′ das Loch für den Zapfen des Federſtiftes, der darin vernietet wird, und ſo den Deckel befeſtigen hilft.

9) Taf. 276, Fig. 1 bis 5: Eintouriges Schrankſchloß in Kaſten mit geſchweiftem Schlüſſel. — Fig. 1 die Hauptanſicht nach Entfernung des Deckels, der in Fig. 2 abgeſondert vorgeſtellt iſt; Fig. 3 Durchſchnitt des ganzen Schloſſes nach $\alpha\beta$ in Fig. 1 und 2; Fig. 4 Durchſchnitt des Riegels nach $\gamma\delta$ in Fig. 1; Fig. 4, B, der Schlüſſel; Fig. 5 Seitenanſicht der Zuhaltung.

Die Konſtruktion des Schloſſes iſt eine der einfachſten und aus Früherem bereits bekannt; daher wird es genügen, die Bezeichnung der Beſtandtheile überſichtlich zuſammenzuſtellen: C das Schloßblech, D der Stulp, EEE der Umſchweif; F die Deckplatte; L die Schleppfeder des Riegels; I, II, III, IV die Zuhaltung; V die Zuhaltungsfeder; 1, 2 die Löcher für zwei Schrauben, womit die Füße des Deckels F an dem Schloßbleche befeſtigt werden; e das Schlüſſelloch; f das Loch, in welches das Ende des Schlüſſelſchaftes eintritt; g das Rohr zur Einführung des Schlüſſels; i, i, i, i Umſchweifſtifte; m der Schlitz des Riegels, womit derſelbe auf dem Stifte o hin und her gleitet; p′, p′, p′, p′ die Löcher zum Anſchlagen (Anſchrauben) des Schloſſes.

10) Taf. 275, Fig. 16 bis 28: Zweitouriges großes Schrankſchloß in Kaſten, mit doppeltem Rohrſchlüſſel und geſchweiftem Barte. — Fig. 16 Hauptanſicht des ganzen Schloſſes; Fig. 17 Durchſchnitt nach $\alpha\beta$; Fig. 18 der Schloßkaſten allein, in einer der Fig. 16 entſprechenden Anſicht; Fig. 19 Seitenanſicht von Fig. 18; Fig. 20 der Schlüſſel; Fig. 21 der Aufriß des umgehenden Rohres nebſt dem Kloben F und einem Theile des Schloßbleches; Fig. 22 Grundriß der Platte a aus voriger Figur; Fig. 23 das umgehende Rohr ohne den Kloben; Fig. 24, 25 zwei Anſichten der Zuhaltung; Fig. 26 die Zuhaltungsfeder; Fig. 27, 28 zwei Anſichten des Riegels.

Da bereits an früheren Stellen dieſes Artikels (S. 451, 453,

461, 479) alle Theile des gegenwärtigen Schloſſes vollſtändig erklärt worden ſind, ſo iſt hier nichts mehr zu beſchreiben.

11) Taf. 277, Fig. 12: Anderthalbtouriges Zimmerthürſchloß in Kaſten, mit Nachtriegel. — Der Kaſten, beſtehend aus dem Bleche C, dem Stulpe D und dem Umſchweife E, nebſt den Umſchweifſtiften i und den zum Anſchrauben des Schloſſes dienenden Löchern p′, bedarf hier keiner Erklärung mehr. Der Riegel A B geht mit ſeiner hinteren Verlängerung durch eine Öffnung des Umſchweifes, und trägt bei B einen rechtwinkelig daran ſitzenden Knopf, der nur durch einen punktirten Kreis angezeigt iſt, weil er ſich auf der in der Zeichnung nicht ſichtbaren Fläche befindet. m iſt der Schlitz des Riegels, mittelſt deſſen letzterer ſich auf dem Stifte o verſchiebt. Für den Haken III der Zuhaltung enthält der Riegelrand eine ſchmale Kerbe d und einen breiten Ausſchnitt c b. Die Zuhaltungsfeder bietet hier eine unweſentliche Eigenthümlichkeit der Form dar, indem ſie aus zwei Schenkeln beſteht, die ſich in einem den Stift r umfaſſenden Öhre vereinigen. Die Feder e iſt für die halbe Tour beſtimmt, bei welcher der Riegel die Rolle eines deutſchen Riegels ſpielt; ſie lehnt ſich gegen den unbeweglichen Stift f ſo lange, als der Riegel nicht gegen ſie anſtößt und ſie zurückdrückt. g iſt das runde Loch des Schloßbleches, worin das Ende des Schlüſſelſchaftes aufgenommen wird.

Wenn der Riegel ganz vorgeſchoben, alſo das Schloß zugeſchloſſen iſt, ſo liegt der Zuhaltungshaken III in der Kerbe d, und die Feder e iſt außer Berührung mit dem Riegel. Wird nun der Schlüſſel eingebracht und einmal umgedreht, ſo ſchiebt er den Riegel, der Zuhaltungshaken fällt bei b ein, und der Riegel tritt in Berührung mit der Feder e; kurz alle Theile haben alsdann die aus der Abbildung erſichtliche Lage. Läßt man ferner den Schlüſſel die zweite Umdrehung in der Richtung des Pfeils antreten, ſo hebt er die Zuhaltung abermals aus, faßt den Angriff a, und zieht (die Feder e überwindend) den Riegel gänzlich ins Schloß zurück, ohne jedoch eine volle Umdrehung ausführen zu können, weil der Stift o den Riegel am Ende des Schlitzes m aufhält. Man muß daher den Schlüſſel zurückdrehen, damit der Riegelkopf wieder vorſpringt und in den Schließkloben oder das Schließ-

blech eintrete. Es dient alſo der Riegel in der Stellung, welche die Zeichnung angibt, ſtatt einer ſchießenden Falle, welche durch kein anderes Inſtrument als den Schlüſſel ſelbſt gehandhabt wird. Dieß geſchieht an der äußern Seite der Thür; von innen faßt man, um zu öffnen, den Knopf bei B, und zieht daran unmittelbar den Riegel zurück, der dieſe Bewegung ohne Hinderniß machen kann, weil der breite Ausſchnitt b c des Riegels ſie geſtattet, ſelbſt wenn die Zuhaltung nicht ausgehoben iſt.

Die Einrichtung des Nachtriegels N, der an dem Knopfe O gefaßt und mittelſt desſelben vor- oder zurückgeſchoben wird, iſt ohne Weiteres verſtändlich.

12) Taf. 282, Fig. 1 bis 12: Dritthalbtour-Schloß als Schrankſchloß, in Kaſten, mit Eingerichte. — Die Haupteigenthümlichkeit dieſes Schloſſes, wodurch es ſich namentlich von dem vorhergehenden weſentlich unterſcheidet, beſteht darin, daß zur halben Tour ein beſonderer zweiter Riegel vorhanden iſt, alſo das Ganze thatſächlich als die Vereinigung eines franzöſiſchen und eines deutſchen Schloſſes betrachtet werden kann, oder — wenn man ſo will — als ein franzöſiſches Schloß mit einer ſchließenden Falle, worin der Fallenriegel durch den Schlüſſel ſtatt mittelſt eines eigenen Griffes bewegt wird.

Fig. 1 ſtellt das ganze Schloß, nach Abnahme des Deckels, in der Hauptanſicht vor; Fig. 2 einen Durchſchnitt nach $\alpha\,\beta$ in Fig. 1; Fig. 3 den Kaſten nebſt dem deutſchen Riegel und einigen Nebentheilen; Fig. 4, 5 zwei Anſichten des zweitourigen franzöſiſchen Riegels; Fig. 6, 7 zwei Anſichten und Fig. 8 einen Durchſchnitt des Schloßdeckels nebſt dem daran befindlichen Eingerichte; Fig. 9 drei Anſichten des Stiftes, welcher zur Führung des franzöſiſchen Riegels dient; Fig. 10 den Schlüſſel; Fig. 11 die Zuhaltung; Fig. 12 den deutſchen Riegel.

Der Kaſten und der Schloßdeckel nebſt dem Eingerichte ſind bereits oben (S. 450, 453, 458, 485) hinlänglich beſchrieben worden, und kommen demnach hier nicht neuerdings in Betrachtung. Es iſt nur zu bemerken, daß das Schloßblech C auswendig, des beſſern Anſehens wegen, mit einer Meſſingplatte belegt iſt, was in Fig. 2 durch den Unterſchied der Schraffirung bemerklich wird. Eben ſo bietet der franzöſiſche Riegel A B ſammt ſeiner Zuhaltung

nichts bemerkenswerthes dar, was nicht ſchon aus dem früher Vorgekommenen genugſam verſtändlich wäre. Die folgende Erörterung hat ſich mithin auf den deutſchen Riegel GH und deſſen Verbindung mit dem franzöſiſchen Riegel zu beſchränken. Dieſer Riegel GH geht mit ſeinem Ende H in einer Klammer M, und wird von der Feder KK vorwärts getrieben, in welcher Stellung er ſo lange bleibt, als er nicht durch die indirekte Einwirkung des Schlüſſels zurückgezogen wird. Den Schlüſſel zeigt Fig. 1 als im Schloſſe ſteckend (den Schaft quer durchſchnitten); der franzöſiſche Riegel AB iſt in dieſer Zeichnung in der Lage abgebildet, welche er hat, wenn das Schloß mittelſt zweier Touren des Schlüſſels geöffnet iſt. Unter dieſen Umſtänden findet der Verſchluß nur noch vermöge des deutſchen Riegels GH Statt. Dreht man nun den Schlüſſel in der Richtung des Pfeiles ferner herum, ſo kann er nicht weiter gehen als bis zur Berührung mit dem Angriffe t, wobei er zwar die Zuhaltung ein wenig hebt, jedoch ohne den Riegel AB zu ſchieben, weil dieſes ſowohl durch den Umſchweif E (an der dem Stulpe D entgegengeſetzten Seite) als durch den Stift o im Schlitze m verhindert wird. Bevor aber der Schlüſſelbart an den Angriff t gelangt, findet er das Ende Q eines am Riegel AB befindlichen zweiarmigen Hebels QP in ſeinem Wege, und nöthigt denſelben auszuweichen. Dadurch wirkt der Hebelarm P auf einen anderen zweiarmigen Hebel ON, deſſen entgegengeſetztes Ende N in einem Ausſchnitte N′ des Riegels GH (Fig. 12) liegt; letzterer muß ſich daher ins Schloß zurückziehen, und in dieſer Lage ſo lange verweilen, als man den Schlüſſel nicht zurückdreht. Zu beſſerer Erläuterung dieſes Vorganges iſt in Fig. 3 der Hebel PQ ebenfalls angegeben, ungeachtet er hier eigentlich nicht zu ſehen ſeyn dürfte, da er, wie geſagt, an dem franzöſiſchen Riegel ſich befindet und mit demſelben herausgenommen wird. Man bemerkt in Fig. 3 ferner einen Stift S, der unbeweglich auf dem Schloßbleche C ſteht, und das Überſchlagen des Hebels PQ nach der rechten Seite hin verhindert. Die aufrechte Stellung, welche dieſer Hebel in Fig. 1 und 3 hat, kann er nur behaupten, ſo lange der Riegel AB zurückgezogen, d. h. das Schloß offen iſt. Wird AB (auf gewöhnliche Weiſe mittelſt des Schlüſſels) vorgeſchoben, ſo geht der Hebel PQ, als ein Be-

ſtandtheil deſſelben, mit, und entfernt ſich alſo von dem Stifte S, ſtößt aber zugleich bei P dergeſtalt an den Arm O des Hebels N O, daß daraus die Lage hervorgeht, welche in 3 bei P′ Q′ durch punktirte Linien angegeben iſt. Auf dieſe Weiſe hindert N O nicht die Bewegung von A B. Zieht aber beim Öffnen des Schloſſes der Riegel A B ſich wieder ins Innere zurück, ſo tritt ein Zeitpunkt ein, wo P Q durch Anſtoßen an den Stift S von Neuem die aufrechte Stellung annimmt.

13) Taf. 277, Fig. 5 bis 11: Dritthalbtouriges Schrankſchloß mit geſchweiftem Schlüſſel und fliegenden Angriffen. — Auch hier, wie beim vorigen Schloſſe, iſt ein eigener deutſcher Riegel für die halbe Tour angebracht; allein er liegt nicht (wie dort) an der Stelle, welche ſonſt der Fallenriegel einzunehmen pflegt, ſondern zwiſchen dem Schloßbleche und dem franzöſiſchen Riegel, ſo daß er von letzterem größtentheils bedeckt wird. Ferner iſt die Einrichtung ſo getroffen, daß, wenn das Schloß geöffnet wird, bei der erſten Tour des Schlüſſels bloß der franzöſiſche Riegel geſchoben wird, bei der zweiten Tour beide Riegel mit einander gehen, und ſchließlich bei der halben Tour allein der deutſche Riegel ſich bewegt. Im Zuſchließen iſt es natürlich umgekehrt, d. h. es ſchieben ſich bei der erſten Tour beide Riegel gemeinſchaftlich, während bei der zweiten Tour bloß der franzöſiſche Riegel noch weiter vorwärts geht. Der Riegel, welcher hier, der Kürze und leichteren Unterſcheidung wegen, ein deutſcher genannt wird, verdient demnach dieſen Namen eigentlich nicht, ſondern iſt in der That ein Riegel von $1\frac{1}{2}$ Touren. Dieſe Anordnungen begründen einige andere Eigenthümlichkeiten, welche ſich weiterhin ergeben werden.

Fig. 5 iſt die Anſicht des Schloſſes nach Entfernung der Deckplatte, deren Platz durch die punktirten Linien 4,5, 6,7 angedeutet wird; Fig. 6 die Außenſeite des Stulpes; Fig. 7 ein Durchſchnitt beider Riegel und der Zuhaltung, nach $\alpha\beta$ in Fig. 5 u. 9 Fig. 8 der franzöſiſche Riegel in zwei Anſichten: Fig. 9, 10, der deutſche Riegel, ebenfalls in zwei Anſichten; Fig. 11 die Zuhaltung.

Fig. 5 ſtellt den Zuſtand vor, in dem das Schloß nach voll-

brachter erſter Tour des Schlüſſels (beim Auf- oder Zuſchließen) ſich befindet, d. h. wenn der franzöſiſche Riegel A B halb, der deutſche G H aber gar nicht zurückgezogen iſt. Der franzöſiſche Riegel A B iſt zweiköpfig und mit fliegenden Angriffen verſehen, deren (aus Fig. 8 zu entnehmende) Bauart ſchon oben (S. 449) beſchrieben wurde, daher jetzt als bekannt vorausgeſetzt werden kann. r, s, t ſind daran die drei Kerben zur Aufnahme des Zuhaltungshakens III; und m m iſt der Schlitz, mit welchem dieſer Riegel auf dem oberſten, dünnſten Theile des Stiftes o ſich ſchiebt (vergl. Fig. 5 mit 7). Der Zuhaltungslappen IV (Fig. 5, 7, 11) liegt zwiſchen beiden Riegeln. Der deutſche Riegel G H befindet ſich unmittelbar auf dem Schloßbleche C, hat einen einzigen und zwar feſten Angriff q (Fig. 7, 9), einen Schlitz m′, welcher den untern, dicken Theil des Führungsſtiftes o umfaßt, und eine Kerbe u für die Zuhaltung, ſo wie einen Abſatz oder Ausſchnitt v w, welcher den Riegel der Wirkung der Zuhaltung entzieht, und alſo denſelben Dienſt leiſtet, wie der Ausſchnitt b c an dem Riegel des in Fig. 12 abgebildeten, unter Nr. 11 beſchriebenen Anderthalbtour-Schloſſes. Des Lappen oder Angriff q kann man in Fig. 5 nicht ſehen, weil er durch den Angriff a des Riegels A B verdeckt iſt. Wird der Schlüſſel, deſſen Bart man punktirt angegeben findet, in der Richtung des Pfeils herumgedreht (welches ſeine zweite Tour iſt, nachdem er bei der erſten Tour allein den Riegel A B mittelſt des Angriffes c geſchoben hat), ſo faßt er zwar unmittelbar wieder nur den Riegel A B (an dem Angriffe b); aber dieſer nimmt mittelſt ſeines Abſatzes y (Fig. 8), welcher bei w und x (Fig. 9, 10) an den Riegel G H ſtößt, den letzteren mit ſich, wodurch die ſchon erwähnte gemeinſchaftliche Bewegung beider Riegel erfolgt. Vor der erſten Tour (alſo wenn das Schloß gänzlich zugeſchloſſen iſt und alle drei Riegelköpfe gleich weit aus dem Stulpe D, Fig. 5, 9, hervorſtehen) liegt der Zuhaltungshaken III in der Kerbe r von A B, und in der Kerbe u von G H. Nach der erſten Tour fällt derſelbe in die Kerbe s und zugleich wieder in die Kerbe u ein (weil der Riegel G H ſeinen Ort nicht verändert hat). Nach der zweiten Tour befindet ſich der Zuhaltungshaken in der Kerbe t des Riegels A B und vor dem Abſatze v des Riegels G H. Wenn endlich die halbe

Tour mit dem Schlüſſel gemacht wird, ſo ergreift der Bart den nunmehr in ſeinem Wirkungskreiſe befindlichen Lappen q, und zieht mittelſt deſſelben den Riegel GH gänzlich in das Schloß zurück, wobei das ſchon durch die zweite Tour ganz nahe an die Feder K gekommene Ende H dieſes Riegels die eben genannte Feder zum Ausweichen nöthigt. Die Zuhaltung wird bei der halben Tour zwar aufgehoben, aber der Riegel AB nicht geſchoben: eben ſowohl darum, weil er nicht weiter zurücktreten kann, als darum, weil der Schlüſſelbart den nicht widerſtehenden fliegenden Angriff a faßt. Wird, wenn das Schloß mit zwei Touren geöffnet iſt (und alſo der Riegel AB gar nicht, GH nur mit der halben Länge ſeines Kopfes G aus dem Stulpe hervorſteht), die Thür, woran das Schloß ſich befindet, zugeworfen oder zugedrückt, ſo weicht der Riegel GH vermöge der Abſchrägung bei G (Fig. 10) von ſelbſt zurück und ſpringt durch die Kraft der Feder K (Fig. 5) wieder vor, wobei die Kante vw (Fig. 9) unter dem nicht ausgehobenen Zuhaltungshaken hingleitet, ſo daß letzterer den erwähnten Bewegungen nicht im Wege ſteht. Die Feder wird an zu weit gehendem Vorwärtsſchnellen durch den Stift L (Fig. 5) gehindert, an den ſie ſich anlehnt, wenn ſie den Riegel GH ſo weit aus dem Schloſſe hervorgeſchoben hat, daß der Abſatz v (Fig. 9) wieder an dem Zuhaltungshaken ſteht.

Was beim Zuſchließen des Schloſſes vorgeht, wird nach dem Bisherigen leicht zu verſtehen ſeyn. Bei der erſten Tour des Schlüſſels faßt deſſen Bart, nachdem er die Zuhaltung ausgehoben hat, die Angriffe q und a, wodurch beide Riegel mit einander vorgeſchoben werden, und der Zuhaltungshaken in die Kerben s, u einfällt. Bei der zweiten Tour bleibt GH (welcher nun dem Barte keinen Angriff darbietet) in Ruhe, und es wird nur AB vermittelſt des Angriffes b weiter bewegt, worauf der Zuhaltungshaken ſich in die Kerbe r des Riegels AB und wieder in die Kerbe u des Riegels GH legt. Fernere Drehungen des Schlüſſels bleiben (obſchon dadurch die Zuhaltung vorübergehend ausgehoben wird) ohne Wirkung auf die Riegel, weil GH keinen Angriff enthält, der nun im Wirkungskreiſe des Bartes ſtände, und AB (der ſich nicht noch weiter vorſchieben kann) nur den nachgiebigen fliegenden Angriff a darbietet.

14) Taf. 278, Fig. 1: Zweitouriges Schrankſchloß in Kaſten, mit Schloßriegel und Baskülen-Riegeln. — Die innere Einrichtung dieſes Schloſſes, welche durch die Deckplatte F verſteckt wird, gleicht völlig der eines gewöhnlichen zweitourigen franzöſiſchen Schloſſes Der Mechanismus zur Bewegung der Zug- oder Baskülen-Riegel befindet ſich auf der äußern Fläche des Deckels, und iſt der einzige hier in Betrachtung zu ziehende Gegenſtand.

Auf dem Schloßriegel AB ſteht ein runder Stift n, welcher in einem Einſchnitte no des Schloßdeckels F ſich ungehindert hin und her bewegen kann. Zwei Winkelhebel abc und dfg, welche in b und f ihre Drehungspunkte haben, umfaſſen mit ihren breiten aufgeſchlitzten Enden einerſeits den Stift n, anderſeits die Stifte r, s an den Zugriegeln Q, P. Bewegt ſich beim Zuſchließen der Riegel AB hinaus, und folglich deſſen Stift von n nach o; ſo gelangen die Hebel in die durch punktirte Linien angedenteten Stellungen obs′, ofr′, wodurch die Riegel P und Q in der Richtung der ihnen beigeſetzten Pfeile um die Länge rr′ oder ss′ verſchoben werden. Das Entgegengeſetzte erfolgt, d. h. die Hebel und durch ſie die Zugriegel werden wieder in die von der Figur dargeſtellte Lage gebracht, wenn der Schloßriegel AB mittelſt des Schlüſſels hineingeſchoben wird.

15) Taf. 275, Fig. 3: Kleines eintouriges Schrankſchloß mit Schloßriegel und Zugriegeln. — Dieſes Schloß unterſcheidet ſich von dem vorigen nicht allein dadurch, daß es eintourig iſt, ſondern auch dadurch, daß der Mechanismus zur Bewegung der Zugriegel ein ganz anderer iſt, daß derſelbe im Innern des Schloßkaſtens liegt, und daß der Schlüſſel direkt nicht auf den Schloßriegel, ſondern auf einen der Zugriegel wirkt, welcher letztere deßhalb auch mit der Zuhaltung verſehen iſt.

Ungefähr in der Mitte des Schloſſes befindet ſich eine kreisrunde eiſerne Scheibe A, deren Drehungsachſe durch einen auf dem Schloßbleche unbeweglich ſtehenden Stift gebildet wird, und welche nahe am Rande zwei Schlitze d, g, nebſt einem angenieteten Stifte e enthält. Letzterer ſteckt in einem Schlitze des Schloßriegels B, während in die Schlitze d und g zwei an den Zugriegeln aa und f befeſtigte Stifte eingehängt ſind. b iſt die Zuhal-

tung des Riegels aa, und x die Zuhaltungsfeder. Wird der Schlüſſel, deſſen Bart bei p durch Punktirung angegeben iſt, in der Richtung des Pfeiles umgedreht, ſo hebt er die Zuhaltnng aus, und ſchiebt den Riegel aa, der mittelſt des Stiftes bei d der Scheibe A eine drehende Bewegung ertheilt. Die Folge hiervon iſt, daß auch die Riegel f und B mittelſt der Stifte bei g und e ſich bewegen, wie man durch Betrachtung der Figur mit Rückſicht auf die Pfeile leicht erkennt. Alle dieſe Bewegungen finden in umgekehrter Richtung Statt, wenn in dem offenen Schloſſe der Schlüſſel verkehrt umgedreht wird. Dieſes Prinzip der ſogenannten Scheibenſchlöſſer wird überhaupt oft angewendet, wenn mehrere Riegel gleichzeitig in verſchiedenen Richtungen durch einen einzigen Riegel geſchoben werden müſſen, wovon ein zweites Beiſpiel noch weiter unten bei den Geldkiſtenſchlöſſern vorkommt.

16) Taf. 275, Fig. 2: Kleines zweitouriges Schrankſchloß mit Baskülen-Riegeln ohne Schloßriegel. — Man wendet ſolche Schlöſſer bei Schränken mit Glasthüren an, wo wegen geringer Breite des Holzes das Schloß ſo ſchmal ſeyn muß, daß es nicht genug Raum zur bequemen Anbringung eines horizontal liegenden Schloßriegels darbietet. In dem Kaſten AB befinden ſich zwei eiſerne Scheidewände a und b, welche durch Vernietung auf dem Schloßbleche befeſtigt ſind. Der obere Zugriegel de ſitzt, wenn das Schloß geöffnet iſt (wie die Abbildnng dasſelbe darſtellt) vermittelſt ſeiner rechtwinkeligen Kröpfung auf der Wand a auf; b dient als ein unbeweglicher Theil zur gehörigen Wirkſamkeit der Zuhaltung h i. Letztere hat hier eine von der ſonſt gewöhnlichen ſehr abweichende Beſchaffenheit. Ihr durch einen Stift h gebildeter Drehungspunkt befindet ſich nämlich auf dem Riegel de, an welchem auch die Zuhaltnngsfeder k mittelſt eines vernieteten Schwalbenſchwanzes befeſtigt iſt. Statt des Hakens beſitzt die Zuhaltung drei Kerben oder Einſchnitte 1, 2, 3, von denen jeweilig einer das Ende der Scheidewand b umfaßt, wodurch die Riegel unbeweglich gemacht werden, bis vermöge der Einwirkung des Schlüſſels die Zuhaltung ausgehoben wird, d. h. ſich von b entfernt. o, p ſind die Einſchnitte des Riegels de, in welchen der (punktirt angegebene) Schlüſſelbart angreift. c iſt im Schloßbleche das runde Loch, welches das Ende des Schlüſſel-

ſchaftes aufnimmt. Der untere Riegel f g hängt mit d e durch einen zweiarmigen Hebel l l zuſammen, der in m auf dem Schloßbleche ſeinen Drehungspunkt hat, und an den Enden zwei Schlitze l, l enthält, in welche die Riegel, jeder mittelſt eines an ihm feſtgenieteten Stiftes, eingehängt ſind. Vermöge dieſes Hebels pflanzt ſich die mittelſt des Schlüſſels dem obern Riegel ertheilte Bewegung auf den untern Riegel, jedoch in umgekehrter Richtung, fort. Die Pfeile bei c, d und g zeigen an, wie die Bewegungen beim Zuſchließen Statt finden; beim Aufſchließen treten ſie in entgegengeſetzter Richtung ein. Es geht zwar aus der Zeichnung nicht geradezu hervor, verſteht ſich aber von ſelbſt, daß die Scheidewand b am Ende hinterwärts (d. h. gegen das Schloßblech zu) einen Ausſchnitt haben muß, um den Riegel d e ungehindert durchzulaſſen.

C) Schiebladen-Schlöſſer; faſt ohne Ausnahme eintourig; ſtets nur von einer Seite zu ſchließen; gewöhnlich von einer ſolchen Größe und Beſchaffenheit, daß ſie auch als kleine Schrankſchlöſſer gebraucht werden können, wenn man ſie ſo anſchlägt, einläßt oder einſteckt, daß der Stulp an der Seite ſtatt nach oben gekehrt ſteht, und folglich der Riegel eine horizontale ſtatt der vertikalen Lage hat.

17) Taf. 281, Fig. 1, 2: Eingelaſſenes Baſtardſchloß. — Fig. 1 iſt die Anſicht des ganzen Schloſſes mit Ausnahme der Deckplatte, welche in Fig. 2 beſonders gezeichnet erſcheint und mittelſt ihrer Löcher n′, n′ auf den Zäpfchen n, n des Umſchweifes E E durch Vernietung befeſtigt wird. Die Beſchaffenheit des Riegels und die Art ſeiner Bewegung iſt bereits (S. 465) erklärt worden.

18) Taf. 275, Fig. 29 bis 33: Eingeſtecktes franzöſiſches Schiebladenſchloß, und zwar: Fig. 29 Hauptanſicht nach Entfernung der vordern Platte, welche in Fig. 32 abgeſondert dargeſtellt iſt; Fig. 30 Anſicht der äußern Seite des Stulpes; Fig. 31 Seitenanſicht des ganzen Schloſſes; Fig. 33 Seitenanſicht des Riegels und der Zuhaltung.

Von den Schloßplatten iſt die eine, C, an ihrem obern Rande rechtwinkelig aufgebogen und hier an dem Stulpe D mittelſt zweier Niete a, a befeſtigt. Die Verbindung dieſer Platte

mit der anderen, C′, erfolgt durch vier flache Stifte oder Stützen n, n, n, n, deren Zäpfchen in Löcher der Platten (wie n′, Fig. 32) eingenietet werden. p′ p′ (Fig 30) ſind Löcher des Stulpes, zum Aufſchrauben deſſelben an das Holz der Schieblade. Der Riegel A mit ſeinem Schlitze m m und dem zur Führung dienenden Stifte o, ſo wie die Zuhaltung I, II, III, IV nebſt ihrer Feder V haben die ſchon bekannte Einrichtung. In das Loch L der hintern Platte (Fig. 29) tritt, wie gewöhnlich bei einſeitig zu ſchließenden Schlöſſern, das Ende des Schlüſſelſchaftes ein; das Schlüſſelloch in der vordern Platte iſt bei den fabrikmäßig zum Kauf verfertigten Schlöſſern doppelt, wie c, d, Fig. 32, damit man nach Gefallen das Schloß als Schiebladenſchloß oder als Schrankſchloß gebrauchen kann: im erſten Falle wird d gebraucht, im letztern hingegen c. Das zu dieſem Schloſſe gehörige Schloßblech ſtimmt in der Anſicht völlig mit Fig. 30 überein, indem es eine länglich viereckige Öffnung A zum Eintreten des Riegelkopfes und zwei verſenkte runde Löcher p′, p′ beſitzt, welche letzteren die Köpfe der zur Befeſtigung dienenden Schrauben aufnehmen.

19) Taf. 276, Fig. 24 bis 26: Eingelaſſenes Schiebladenſchloß mit vorſpringenden Haken am Riegelkopfe (ſogenanntes Schnapperſchloß). — Die gewöhnlichen Schiebladenſchlöſſer, welche den Verſchluß auf die Weiſe bewirken, daß der gerade, mit keiner Art von Vorſprung verſehene Riegelkopf durch die Öffnung des Schloßbleches in eine Vertiefung des über dem Schloſſe befindlichen Holzkörpers eintritt, gewähren ſehr häufig keine große Sicherheit, ſelbſt wenn ihre innere Konſtruktion zur Erreichung derſelben geeignet wäre. Da man nämlich, wegen des mangelnden Raumes, in den meiſten Fällen genöthigt iſt, den Riegel eintourig zu machen und noch überdieß das Ganze in kleinem Maßſtabe auszuführen, ſo tritt der Riegel nur zu geringer Tiefe in das Holz hinein. Gelingt es nun, irgend ein keilartiges Inſtrument zwiſchen den Stulp und das Schließblech einzutreiben und mittelſt deſſelben das obere Holz, woran das Schließblech ſitzt, aufzuheben; ſo wird der Riegelkopf frei, und man kann die Schieblade, ohne das Schloß ſelbſt zu öffnen, herausziehen. Dieſe Gefahr findet vorzüglich bei Schiebladen in Tiſchen Statt, wo das Tiſchblatt einem ſolchen Verſuche ſelten

widerſteht; weniger bei Kommoden, Pulten, Sekretären u. dgl., wo eine ſtärkere Holzmaſſe über dem Schloſſe ſich befindet, wie-wohl ſie auch hier nicht völlig beſeitigt iſt.

Das Schloß, deſſen Beſchreibung folgt, hat den eben berührten großen Fehler nicht. In der Haupteinrichtung ſtimmt dasſelbe mit einem gewöhnlichen eintourigen franzöſiſchen Schloſſe überein, wie man aus Fig. 24 erſieht, wo alle Theile vereinigt vorgeſtellt ſind, mit Ausnahme der Deckplatte. Letztere iſt abgenommen und in Fig. 26 gezeichnet. Der Riegel A B, der durch ſeinen Anſatz e verhindert wird, mehr als nöthig herauszutreten, ſchiebt ſich mit dem Ende B in einer Vertiefung n des auf dem Schloßbleche C eingenieteten Stückes H H. Ein Stift 2, auf dieſem Stücke, und ein anderer, 1, auf dem Aufſatze G des Schloßbleches greifen in die Löcher 1′, 2′ ein, um die richtige Lage des Deckels F zu beſtimmen. Vermittelſt dreier Schrauben, welche durch die Löcher 3′, 4′, 5′ durchgeſteckt werden, und in den Löchern 3, 4, 5 ihre Muttergewinde finden, wird der Deckel befeſtigt. L iſt die Schleppfeder, S das Schlüſſelloch, D D der Stulp, in welchem zwei Löcher, gleich jenen p′, p′ des Schloßbleches zum Anſchrauben des Schloſſes vorhanden ſind. P P zeigt, im Durchſchnitte, einen Theil des über der Schieblade befindlichen Holzes, O O das hieran mittelſt zweier Schrauben p, p befeſtigte Schließblech; R R die Aushöhlung, in welche der Riegelkopf eintritt. Die Zuhaltung I, II, III, IV, welche durch den Druck ihrer Feder V mit dem Haken III in die Kerben α, β des Riegels einfällt, iſt von gewöhnlicher Beſchaffenheit.

Das Eigenthümliche des Schloſſes, wodurch ſeine Sicherheit begründet wird, beſteht in der Zugabe eines Mechanismus, welcher ſich an den Riegel, und zwar auf der dem Schloßbleche zugewendeten Fläche deſſelben befindet, mithin in Fig. 24 verſteckt liegt. Aus dieſem Grunde hat man Fig. 25 hinzugefügt, eine Abbildung des Riegels, nachdem derſelbe umgewendet worden iſt. Man ſieht hier die vier zweiarmigen Hebel f, f, g, h, deren Drehungspunkte durch Schrauben gebildet werden, und in Fig. 24 bei f′, f′, g′, h′ angezeigt worden ſind. Die oberen Enden der Hebel f, f liegen in zwei durch die Scheidewand k getrennten Aushöhlungen des Riegelkopfes A, und haben die Geſtalt von Haken z, z, welche auch in Fig. 24 ſichtbar ſind.

So lange der Riegel im Innern des Schloſſes zurückgeſchoben bleibt, ſind die Haken gänzlich in den Aushöhlungen des Kopfes A verborgen, und ſie werden in dieſer zurückgedrängten Lage dadurch erhalten, daß ihre oberſten Spitzen in die Öffnung des Stulpes D D hineinreichen. In dem Augenblicke jedoch, wo beim Vorſchieben des Riegels, mittelſt des Schlüſſels, die Haken z, z durch das Schließblech O O hindurchgegangen ſind, tritt eine zwiſchen den Hebeln f, f liegende Feder 11 in Wirkſamkeit, und treibt ſie aus einander, ſo daß die Haken aus dem Riegelkopfe hervorſpringen, und nun das Emporheben von P und O verhindern (Fig. 24).

Beim Öffnen des Schloſſes müſſen die Haken, bevor der Riegel ſeine Schiebung anfängt, wieder hinein gehen. Dieſe Bewegung empfangen ſie vom Schlüſſelbarte mittelſt der Hülfshebel g und h. Indem nämlich der Bart w in den Ausſchnitt t des Riegels tritt, kommt er nicht nur mit dem Zuhaltungslappen IV, ſondern auch mit dem, in gleicher Lage befindlichen, Arme des Hebels h in Berührung, und drückt ihn nach der Richtung, welche der Pfeil neben t in Fig. 25 bezeichnet. Hierdurch erfolgen augenblicklich die Bewegungen, wie ſie durch die übrigen Pfeile angezeigt ſind. Der kleine, in den Riegel eingenietete Stift i, Fig. 25, iſt beſtimmt, die beim Zuſchließen des Schloſſes Statt findende verkehrte Bewegung des Hebels g (welche, als von der Feder 11 veranlaßt, ſehr raſch von Statten geht) zu beſchränken, und ſomit das Hinausſchnellen jenes kleinen Hebels über den obern Arm von h (wodurch Alles in Unordnung kommen würde) zu verhindern.

20) Taf. 276, Fig. 27, 28: Schnapperſchloß von einfacherer Bauart. — Stellt man ſich die Hebel z f, z f, an welchen die Haken z, z ſitzen, ſo wie in Fig. 28 gebaut vor, nämlich die Drehungspunkte f, f an ihren unteren Enden angebracht, und den Zwiſchenraum bei o eng zuſammenlaufend; ſo wird ein Stift m, den man aus ſeiner jetzigen Lage nach o hinſchiebt, die Hebel von einander entfernen, und das Hervortreten ihrer hakenförmigen Köpfe veranlaſſen. Das Nämliche wird erfolgen, wenn der Stift an ſeinem Platze bleibt, und die Hebel ſammt dem Riegel in der Richtung des Pfeils gegen denſelben

geſchoben werden. Dieſe letztere Anordnung iſt bei dem gegenwärtigen Schloſſe ausgeführt. Der Stift m iſt nämlich auf dem Schloßbleche angenietet, und vertritt hinſichtlich ſeines Zweckes die Feder bei dem vorhergehenden Schloſſe. Zwei andere, ebenfalls auf dem Schloßbleche befeſtigte, aber runde, Stifte r, r bewirken das Zurücktreten der Hebel, und leiſten alſo das, was vorher die Hülfshebel g, h (Fig. 25) thun mußten.

Man ſieht in Fig. 27 das Schloß mit allen ſeinen Theilen (abgerechnet die Deckplatte) in derjenigen Stellung abgebildet, welche ſie nach dem Hinausſchieben des Riegels einnehmen. Fig. 28 zeigt der Riegel allein, und zwar umgewendet, ſo daß die auf der hintern Fläche deſſelben befindlichen Theile unmittelbar geſehen werden können. Die Hebel zf, zf haben ihre Drehungspunkte in f; ihre Köpfe z ſind, wenn das Schloß geöffnet iſt, in Aushöhlungen des Riegels verborgen (Fig. 28). Die Stifte m, r, r ſind, obſchon nicht in unmittelbarem Zuſammenhange mit dem Riegel, in Fig. 28 dennoch gezeichnet, um ihre Wirkung, ſo wie die Stellung der Hebel gegen dieſelben nach Öffnung des Schloſſes zu zeigen.

Das Aus- und Eintreten der Hebel muß in einem Augenblicke vollbracht werden. Ihre Köpfe z, z müſſen erſt in dem Momente hervorſpringen, in welchem das Hinausſchieben des Riegels (das Zuſchließen des Schloſſes) beendigt iſt; und ſie müſſen beim Öffnen des Schloſſes wieder völlig in den Riegel zurückgehen, wenn dieſer ſeine einwärts gehende Bewegung nur eben angefangen hat. Ohne dieſe Bedingung würde der Riegel nicht durch das Schließblech gehen können, da die Öffnung des letzteren nicht breiter iſt als der Riegel.

Angenommen, das Schloß ſey, wie in Fig. 27, verſchloſſen. Wenn nun der Schlüſſelbart die Zuhaltung aushebt und den Riegel hereinzuſchieben anfängt, ſo können die Hebel zf, deren abgerundete Ecken n, n ſich an die Stifte, r, r lehnen, jener Bewegung nicht folgen, ohne zugleich in das Innere des Riegels zurückzutreten. Dieſe Zurechtſtellung iſt in einem Augenblicke vollbracht, und dann gleiten die Hebel an den Stiften r, r hin, ohne eine fernere Einwirkung derſelben zu erfahren. Fig. 28 zeigt den Riegel und die Stellung der Stifte nach vollbrachter

Bewegung, alſo wenn das Schloß geöffnet iſt. Soll nun der Riegel neuerdings vorgeſchoben werden, ſo müſſen die Hebel von ſelbſt wieder hinausgehen, aber, wie geſagt, erſt in dem Augenblicke, wo die Schiebung des Riegels ihr Ende erreicht. Aus dieſem Grunde iſt der innere Raum zwiſchen beiden Hebeln von m bis o (Fig. 28) gleich breit; er verengt ſich aber bei o plötzlich, indem hier jeder Hebel eine Art ſchiefer Fläche bildet. Daher ſtreifen die Hebel an den abgerundeten Kanten des Stiftes m ruhig vorbei, bis die erwähnten ſchiefen Flächen bei o gegen den Stift ſtoßen und hierdurch unverweilt das Heraustreten der Hebel veranlaſſen (ſ. Fig. 27). Das Auseinandergehen der Hebel wird von den Stiften r, r nicht gehindert, weil dieſe in demſelben Augenblicke unter die abgerundeten Ecken u, u gelangen.

Für die Ausführung iſt zu bemerken, daß alle drei Stifte (m, r, r), desgleichen die Hebel, von Stahl und federhart gemacht werden müſſen. Bei Beobachtung dieſer Vorſicht iſt die Abnutzung höchſt unbedeutend und der Mechanismus ſehr dauerhaft, wie denn ein Schloß von der hier beſchriebenen Konſtruktion, an einer ſehr viel gebrauchten Schieblade länger als zehn Jahre ausgehalten hat, ohne der geringſten Reparatur zu bedürfen.

21) Taf. 278, Fig. 14 bis 21: Eingelaſſenes Schiebladen-Schloß mit der von Mallet erfundenen Kombination. — Die Beſchreibung hiervon iſt oben, S. 503 — 506, nachzuſehen.

22) Taf. 279, Fig. 1 bis 19: Bramah's Patent-Schloß zum Gebrauche an Schiebladen u. dgl. — Die vollſtändige Beſchreibung deſſelben iſt auf S. 506 — 516 vorgekommen. Hier darf nur etwa noch bemerkt werden, daß nach dem Einlaſſen des Schloſſes die Kreisfläche $\gamma\,\delta$ des Gehäuſes H (Fig. 1, 2, 3) mit der äußern Oberfläche der Schieblade eben iſt. Man muß daher jedes Mal die Höhe des Gehäuſes ſo groß machen, daß ſie, zuſammengenommen mit der Dicke des Schloßbleches A B C D, der Holzdicke gleich wird.

D. Kaſten- und Schatullen-Schlöſſer. — Alle ſolchen Behältniſſe, bei welchen ein an Charnieren aufzuſchlagender Deckel auf der dem Charniere gegenüber liegenden Seite

zu verſchließen iſt, erfordern, wenn das Schloß in der Seitenwand des Kaſtens und nicht im Deckel angebracht wird, eine eigenthümliche Beſchaffenheit des Riegels, weil der Verſchluß hier nicht auf dieſelbe Art bewerkſtelligt werden kann wie bei Schiebladen; es müßte denn ſeyn, daß man ſich eines Schnapperſchloſſes (gleich Nr. 19 oder 20) bedienen wollte, bei welchem die aus dem Riegelkopfe hervortretenden Haken den Deckel dergeſtalt feſthalten, daß er nicht aufgehoben werden kann.

Das gewöhnliche Mittel zum Verſchließen von Käſtchen, Schatullen ꝛc. iſt die Anwendung ſo genannter Katzenköpfe am Riegel, nämlich hakenartiger Anſätze, welche in ein am Schließbleche des Deckels befindliches, durch den Stulp in das Schloß hineinragendes Öhr eingreifen. Der Riegel, welcher horizontal liegt und in horizontaler Richtung bewegt wird, hat entweder nur einen Katzenkopf oder auch zwei dergleichen. Das Letztere iſt immer vorzuziehen, weil dadurch der Deckel an zwei Punkten gehalten wird. Übrigens reicht es in der Regel hin, wenn ſolche Schlöſſer (die bald eingelaſſen, bald eingeſteckt werden) eintourig ſind. Folgende drei Beiſpiele werden den Gegenſtand zur Genüge erläutern.

23) Taf. 277, Fig. 20 bis 30: Eingelaſſenes Schatullen-Schloß mit Eingerichte. — Fig. 20 ſtellt dasſelbe in der Hauptanſicht vor, jedoch ohne den Deckel, der in Fig. 22 für ſich allein gezeichnet iſt; Fig. 21 iſt die Seitenanſicht, ebenfalls ohne die Deckplatte; Fig. 23, 24 ſind zwei Anſichten des Schließbleches, in der Stellung den Fig. 20 und 21 entſprechend; Fig. 25 gibt noch eine Anſicht des Schließbleches, nämlich die der obern, am Deckel der Schatulle liegenden Fläche; Fig. 26, 27 der Riegel und Fig. 28, 29 die Zuhaltung, beide Beſtandtheile in Aufriß und Grundriß; Fig. 30 der Schlüſſel.

Das Schloßblech C, welches mittelſt der vier Löcher p′ angeſchraubt wird, und der Stulp D bedürfen keiner Erklärung. Ein kleiner Umſchweif E E iſt vorhanden, um dem Riegel f g h i k (der in zwei Ausſchnitten desſelben liget), zur Unterſtützung zu dienen, und den Schloßdeckel zu tragen, welcher mittelſt ſeiner Löcher n′, n′ auf die Zäpfchen n, n gelegt, dann mittelſt anderer Löcher 1, 2 (in Deckel und Schloßblech) durch zwei Schrau-

ben befeſtigt wird. a iſt der Dorn für das gebohrte Rohr a′ des Schlüſſels, deſſen Bart mit vier Einſchnitten b′, c′, d′, e′ für das aus vier Reifen b, c, d, e beſtehende Eingericht verſehen iſt. Der Riegel hat bei k den Ausſchnitt, in welchem er vom Schlüſſelbarte angegriffen wird, und bei h einen kleinen Abſatz, welcher, indem er von innen gegen den Umſchweif anſtößt, der Bewegung des Riegels beim Öffnen des Schloſſes die gehörige Grenze ſetzt. f und g ſind die Köpfe des Riegels (Katzenköpfe), durch welche derſelbe den Verſchluß bewirkt. Wird nämlich der Deckel, woran das Schließblech O mittelſt der Löcher v, v, v durch drei Holzſchrauben befeſtigt iſt, auf den Kaſten niedergelegt: ſo treten die zwei (durch eine ſtarke Vernietung mit O verbundenen) Öhre s, t durch Öffnungen l, l des Stulpes in das Schloß ein, und der alsdann vorgeſchobene Riegel geht mit f und g durch die Löcher jener Öhre. u, u ſind zwei ſcharfe Spitzen am Schließbleche, die in das Holz des Schatullendeckels eingeſtochen werden, und die richtige Lage des Schließbleches beſtimmen. Die Zuhaltung o q iſt zwiſchen dem Riegel und dem Schloßbleche C, auf der innern Fläche des letztern, angebracht, hat ihren Drehungspunkt bei o; bei q dagegen einen Abſatz, mit welchem ſie auf einem unbeweglichen Stifte m des Schloßbleches zu ruhen kommt, um nicht zu weit herabzuſinken; und bei r einen rechtwinklig vorſpringenden Zahn. Letzterer ſteht, wenn das Schloß geöffnet iſt (wie in Fig. 20), links neben einem von der hintern Fläche des Riegels hervorragenden Stifte i, nach dem Zuſchließen aber rechts neben demſelben; und in beiden Fällen iſt durch r die Verſchiebung des Riegels in der einen Richtung gehindert, während derſelbe in der andern Richtung nicht vom Platze weichen kann, weil er an dem Umſchweife anſteht. Die Zuhaltungsfeder iſt in Fig. 20 bei y durch Punktirung angegeben, und beſteht aus einem einfachen Streifchen Stahl oder hartgehämmertem Meſſing, welches am obern (zugleich dickern) Ende an dem Schloßbleche C angenietet iſt.

24) Taf. 277, Fig. 31 bis 35: Eingelaſſenes Schatullen-Schloß mit Eingerichte und zwei Zuhaltungen. — Fig. 31 die Anſicht des ganzen Schloſſes (im zugeſchloſſenen Zuſtande) nach Beſeitignng der Deckplatte, zu deren

Anbringung die Zäpfchen m, m des Umſchweifes und die Schraubenlöcher w, w des Schloßbleches C dienen; Fig. 32 der Riegel; Fig. 33, 34 die beiden Zuhaltungen, jede in zwei Anſichten vorgeſtellt; Fig. 35 der Schlüſſel. Mit Ausnahme des Schließbleches O, welches dem des vorigen Schloſſes (Fig. 23, 24, 25) gleicht, iſt das gegenwärtige Schloß ſchon oben beſchrieben worden. (S. 502).

25) Taf. 281, Fig. 42 bis 46: Eingeſtecktes Schatullen-Schloß der kleinſten Art. — Fig. 43 Hauptanſicht, nach Entfernung der vordern Platte, welche an Geſtalt der ſichtbaren hinteren Platte gleich iſt, nur daß ſie das Schlüſſelloch enthält; Fig. 44 Seitenanſicht des vollſtändigen Schloſſes (mit beiden Platten); Fig. 45 das Schließblech; Fig. 42 die äußere (obere) Anſicht des Stulpes; Fig. 46 der Schlüſſel.

Die Platte A ſitzt feſt an dem Stulpe C; die Platte B hingegen wird bloß mit A durch zwei Stifte m, n (deren kleine runde Zäpfchen in Löchern der Platten vernietet werden) verbunden. Der Stulp enthält zwei Löcher q, q zum Anſchrauben des Schloſſes, und ein Loch h in der Mitte, welchem ein Ausſchnitt gleich g in jeder der Platten entſpricht. Durch dieſes Loch h tritt das quer durchbohrte Knöpfchen y des Schließbleches O O ein, deſſen Öffnung den Katzenkopf b aufnimmt, wenn das Schloß zugeſchoſſen wird. Die untere Anſicht des Schließbleches gleicht der Fig. 42, wenn man ſich an die Stelle des Loches h das Knöpfchen y geſetzt denkt; denn die Löcher q, q ſind in dem Schließbleche ebenfalls vorhanden, um dasſelbe mittelſt zweier Schrauben an dem Deckel der Schatulle befeſtigen zu können.

Der geringe Raum, welchen dieſes Schloß darbietet, geſtattet nicht eine Zuhaltung von gewöhnlicher Art anzubringen. Es iſt demnach nur eine Feder vorhanden, welche zugleich als Zuhaltungsfeder und als Zuhaltung dient. Dieſe Feder, k l, iſt zweiſchenkelig, umſchließt mit ihrer ringartigen Biegung den auf der Platte A feſtſtehenden Stift i, und lehnt ſich oben an den Stulp, unten auf die Kante des Riegels. Letzterer, a b c, beſitzt zu dieſem Behufe zwei flachrunde Ausſchnitte o, p, ſchiebt ſich übrigens mit ſeinem untern Rande an dem Stifte n, und mit ſeinem Schlitze d e auf dem Stifte m, um die nöthige ge-

rade Führung zu erhalten. Iſt das Schloß geöffnet (wie Fig. 43 es darſtellt), ſo liegt das Ende l der Feder k l in dem Ausſchnitte o des Riegels, der dadurch feſtgehalten wird. Beim Umdrehen des Schlüſſels, deſſen Schaft mit ſeinem äußerſten Ende von dem Loche f der hintern Platte A aufgenommen wird, wirkt der Bart unmittelbar nur auf den Riegel, ſchiebt denſelben in der Richtung des Pfeils, und nöthigt dadurch die Feder, ſich etwas zu erheben, damit ſie über die gerundete Erhöhung zwiſchen o und p wegrutſchen und in den Ausſchnitt p einfallen kann, worauf ſie den Riegel in der vorgeſchobenen Lage abermals unbeweglich hält, bis der Schlüſſel von Neuem gebracht wird. Dieſe Einrichtung iſt ſehr unvollkommen, und daher jedenfalls nur bei ſo kleinen Schlöſſern zuläſſig.

E. Kaſſenſchlöſſer (Geldkiſten-Schlöſſer). — Die Geldkiſten ſind zwar ebenfalls, wie die Schatullen u. dgl., kaſtenförmige Behältniſſe mit einem an Charnieren aufzuſchlagenden Deckel. Man verſchließt ſie aber, dem Zwecke gemäß, auf eine gegen gewaltſames Öffnen weit beſſer ſichernde Weiſe, indem man das Schloß auf die innere Fläche des Deckels (feſt mit demſelben verbunden) anbringt, es beinahe ſo groß macht, als der Deckel ſelbſt iſt, und auf allen vier (oder wenigſtens auf drei) Seiten mehrere Riegel hervorgehen läßt, welche unter den horizontal überſtehenden Rand der Kiſte hineintreten. Das Charnier des Deckels hört hierdurch auf, zur Verſchließung weſentlich beizutragen, und dient allein zur Bequemlichkeit; denn der Deckel bleibt — ſobald nur die Riegel vorgeſchoben ſind — auch dann noch feſt verſchloſſen, wenn das Charnier weggeſprengt, oder auf andere Weiſe zerſtört iſt. Das Schlüſſelloch, durch welches mittelſt eines einzigen Schlüſſels alle Riegel gleichzeitig in Bewegung geſetzt werden, befindet ſich mitten auf der äußern Fläche des Deckels, und wird in der Regel mit einem Vorgeſperre (Schlüſſelloch-Deckel mit Vexier) verſehen. Die innere Einrichtung der Kaſſenſchlöſſer iſt außerordentlich verſchieden und oft ſehr künſtlich zuſammengeſetzt, was deſto mehr der Fall ſeyn muß, je mehr Riegel vorhanden ſind. Zuweilen verſieht man nur den Hauptriegel, d. h. den einzigen, auf welchen der Schlüſſelbart unmittelbar wirkt, mit einer Zuhaltung; andere Male bekommt jeder

einzelne Riegel ſeine eigene Zuhaltung. Die Übertragung der Bewegung vom Hauptriegel auf die übrigen Riegel geſchieht entweder durch Hebel oder durch drehbare Scheiben mit Stiften (eine Art Kurbelſcheiben, wie an dem Schrankſchloſſe Nr. 15), oder mittelſt Verzahnung. Endlich iſt das Schloß bald eintourig, bald zweitourig. Von allen dieſen Verſchiedenheiten geben die hier folgenden drei Schlöſſer erläuternde Beiſpiele.

26) Taf. 278, Fig. 22 bis 25: Kleines eintouriges Kaſſenſchloß mit drei Riegeln und Scheibe. — Fig. 22 iſt die Hauptanſicht deſſelben, nach Beſeitigung der Deckplatte; Fig. 23 eine Seitenanſicht; Fig. 24 und 25 ſtellen einzelne Beſtandtheile vor, von welchen nachher die Rede ſeyn wird.

Es iſt ABCD eine ſtarke Eiſenplatte, welche dem ganzen Schloſſe zur Grundlage dient, und mittelſt ſieben Schrauben (deren Köpfe in die verſenkten Löcher G zu liegen kommen) an der innern Fläche des Geldkiſten-Deckels ſo befeſtigt wird, daß die in Fig. 22 ſichtbare Seite des Schloſſes der Kiſte ſelbſt zugekehrt iſt; EE ein niedriger, auf der genannten Platte feſt vernieteter Umſchweif, durch welchen die Köpfe der Riegel gehen. Innerhalb des Umſchweifes wird die Deckplatte eingelegt, welche deſſen innern Raum völlig ausfüllt, und auf vier Stiften F ruht. Dieſe Stifte ſind in die Platte ABCD eingenietet; ſie haben runde Zapfen mit Schraubengewinden, welche durch Löcher der Deckplatte hindurch reichen, und außerhalb derſelben mit Schraubenmuttern wie a, a (Fig. 23) verſehen werden.

Die Platte ABCD enthält das Schlüſſelloch H, welches hier mit der Einrichtung zu einem figurirten Schlüſſelrohre ausgeſtattet iſt. Es bezeichnet nämlich (wobei man nicht vergeſſen muß, daß der Schlüſſel von der Rückſeite der Fig. 22 eingebracht wird) c′ den Fuß des umgehenden Rohrs, deſſen Zapfen in dem Loche c eines Klobens K ſich dreht. Letzterer iſt aus Fig 22 weggenommen, dagegen in Fig. 24 nach zwei Anſichten gezeichnet, und wird mittelſt zweier Löcher in den Lappen b, b ſo wie mittelſt der Löcher b′, b′ in der Schloßplatte, durch zwei Schrauben an dieſer Platte befeſtigt. Die der Schloßplatte zugewendete Fläche von K trägt eine einfache, bloß aus einem Reifen d beſtehende Beſatzung.

Die drei Riegel ſind L L, M M, N N, von welchen der zuerſt genannte drei Köpfe (l, l, l), jeder der übrigen aber zwei Köpfe (m, m; n, n) hat. Außer dem, daß die Riegelköpfe durch paſſende Löcher der Umſchweiſes E gehen, erhält noch jeder Riegel die nöthige Führung durch einen Schlitz f, mit dem er auf einem Stifte i der Schloßplatte A B C D gleitet.

Der Hauptriegel M M beſitzt eine gewöhnliche Zuhaltung O P und Zuhaltungsfeder Q, und wird von dem durch H eingebrachten Schlüſſel ſo wie jeder andere eintourige franzöſiſche Riegel in Bewegung geſetzt. R iſt die Scheibe (ſ. Fig. 25 in zwei Anſichten), welche, mittelſt eines Loches in ihrem Mittelpunkte, auf der in die Platte A B C D eingenieteten Achſe g ſich drehen kann. Von ihr ragen (gegen die eben genannte Schloßplatte hin) die drei Stifte e, h, k hervor, von welchen e, wegen der Lage des Riegels L L unter M M, länger iſt, als die beiden anderen. Jeder dieſer Stifte befindet ſich in einem Schlitze p eines der drei Riegel. Wenn daher M M ſo wie der Pfeil angibt geſchoben wird, ſo erfolgt die Drehung der Scheibe R und die Schiebung der anderen Riegel L L, N N ebenfalls nach der Richtung der dieſen Beſtandtheilen beigeſetzten Pfeile. Das Schloß wird auf ſolche Weiſe geöffnet. Beim Zuſchließen erfolgen die Bewegungen in umgekehrter Richtung.

27) Taf. 284, Fig. 1 bis 7: Zweitouriges Kaſſenſchloß mit Verzahnung. Dieſes Schloß, von welchem Fig. 1 die innere Anſicht nach Entfernung der Deckplatte darſtellt, enthält zwölf zweiköpfige franzöſiſche Riegel, deren jeder mit ſeiner eigenen Zuhaltung und Zuhaltungsfeder verſehen iſt. A A bezeichnet die eiſerne Hauptplatte (das Schloßblech), in deren Mittelpunkt ſich das Schlüſſelloch befindet. Auf ihr ſtehen ſechs niedrige meſſingene Säulen B, auf deren, mit Schraubengewinden verſehenen, Zapfen die (nicht vorgeſtellte) Deckplatte mittelſt entſprechender Löcher gelegt wird, wonach man dieſelbe durch äußerlich vorgeſchraubte Schraubenmuttern befeſtigt. C C C C iſt der Umſchweif, welcher mittelſt ſechzehn Anſätzen wie a, a, a und durch dieſe gehender Schranben mit der Schloßplatte A verbunden wird. Die vier langen Riegel b′, welche an den ſchmalen Seiten des Umſchweifes heraustreten, unterſcheiden ſich in der

Bauart etwas von den kurzen, b, welche auf den breiten Seiten ſich befinden. Erſtere haben zur Führung jeder ein meſſingenes, auf dem Schloßbleche A eingeſchraubtes Stäbchen c; letztere dagegen ſchieben ſich mittelſt ihres Schlitzes d auf einem Stifte, der in das Schloßblech eingeſchraubt iſt, wobei der breite Kopf e jenes Stiftes den Riegel verhindert, ſich vom Schloßbleche wegzuheben, während ein unbewegliches flaches Meſſingſtück f, auf welchem der Riegel liegt, denſelben in der gehörigen Entfernung vom Schloßbleche erhält. Unter jedem Riegel (d. h. zwiſchen ihm und dem Schloßbleche A) liegt eine ſchwache Schleppfeder. Übrigens geht die Geſtalt der Riegel genauer aus Fig. 4 und 5 hervor, wo von jeder der beiden Arten ein Stück abgeſondert, nach zwei Anſichten, dargeſtellt iſt. Die Zuhaltungen l ſind von allgemein üblicher und ſchon bekannter Beſchaffenheit, ſo wie auch die Zuhaltungsfedern k ohne Weiteres verſtändlich ſeyn werden. Bei den Riegeln b′ liegen die Zuhaltungslappen auf, bei b aber unter dem Riegelſchafte.

Der gemeinſchaftliche Ausgangspunkt für die gleichzeitigen Bewegungen aller Riegel iſt das Schlüſſelloch, welches nebſt dem Eingerichte, dem Dorne und dem umgebenden Rohre (zu einem Schlüſſel mit doppeltem gebohrten Rohre) unter dem Deckel oder der Büchſe D verborgen liegt. Der Beſtandtheil, welchen der Schlüſſelbart unmittelbar in Bewegung ſetzt, iſt ein großer, eigenthümlich geſtalteter Riegel E, welcher ſich mit ſeinen Anſätzen g, g auf den Führungsſtäbchen h, h ſchiebt, keinen Kopf, wohl aber eine Zuhaltung hat, und an vier Stellen mit Zähnen verſehen iſt. Dieſer Haupt- oder Mittelriegel (ſ. Fig. 2. 3 zwei verſchiedene Anſichten deſſelben) iſt mit fliegenden Angriffen i, i ausgeſtattet, zwiſchen welchen der dritte, feſte Angriff m ſich befindet. Seine Zuhaltung liegt gänzlich unter ihm verborgen (daher ſie in Fig. 1 nicht geſehen werden kann), und deren Haken greift in die Kerben o, o, o (Fig. 3) ein, welche ſich in dem rechtwinkelig gekröpften Rande n befinden. Durch Öffnungen dieſes Randes ragen zugleich die fliegenden Angriffe gegen das Schlüſſelloch hin hervor. Man kann den fliegenden Angriffen eine der ſchon (S. 448) beſchriebenen Einrichtungen geben, weßhalb hier nicht weiter bei denſelben verweilt wird. Das Wichtigſte, worauf hier geachtet werden

muß, weil es die Eigenthümlichkeit des gegenwärtigen Schloſſes hauptſächlich begründet, iſt die Übertragung der Bewegung von dem Mittelriegel E auf die äußeren Riegel b, b . . . und b′, b′ . . . . Hierzu dienen acht meſſingene kleine Zähnräder oder Getriebe I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII, von welchen je zwei und zwei in einander eingreifen. Die Räder I, III, V, VII werden von den Zähnen des Mittelriegels E in Umdrehung geſetzt, und theilen dieſe Bewegung den anderen mit, welche daher nie mit E in Eingriff kommen können und dürfen. Um dieß zu erreichen, nehmen an II, IV, VI, VIII die Zähne nur einen ſolchen Theil der Länge am obern Ende ein, der oberhalb der Ebene von E ſich befindet, während die Zähne von I, III, V, VII tiefer hinab bis in die Ebene von E reichen. Man ſieht dieſen Unterſchied aus Fig. 6 und 7, wo die Getriebe I und II im Aufriſſe vorgeſtellt ſind. Die Richtung der Bewegungen beim Öffnen des Schloſſes iſt in Fig. 1 durch Pfeile angezeigt. Jedes der Getriebe I, IV, V, VIII trägt an ſeinem dicken, glatt zylindriſchen Theile vier Vorſprünge oder Bärte p (vergl. Fig. 7), einem ganz einfachen Schlüſſelbart an Geſtalt völlig ähnlich: zwei in der Ebene eines der Riegel b′, und zwei etwas näher beim Schloßbleche, in der Ebene eines der Riegel b. Dieſe Bärte bewegen bei der Umdrehung der Getriebe die genannten beiden Riegel, nachdem ſie deren Zuhaltungen ausgehoben haben, eben ſo, wie der Schlüſſelbart den Riegel eines gewöhnlichen Thürſchloſſes bei zwei auf einander folgenden Touren bewegt. Zwei Bärte ſind für jeden Riegel vorhanden, weil die Getriebe nicht völlig eine halbe Umdrehung vollbringen (von 18 Zähnen, die ein jedes enthält, werden 7 durch eben ſo viel Zähne des Mittelriegels E fortgeführt), und dennoch jeder Riegel b oder b′ zwei Mal geſchoben werden ſoll. Die Getriebe II, III, VI, VII haben jedes nur einen der Riegel b in Gang zu bringen, und ſind daher nur mit zwei Bärten p, p verſehen (vergl. Fig. 6), welche in der Ebene jener Riegel, d. h. am untern Ende des zylindriſchen Körpers, alſo ganz in der Nähe des Schloßbleches ſich befinden.

Die hier ſo eben dargeſtellte Konſtruktion des Kaſſenſchloſſes wird gegenwärtig ſelten angewendet, weil ſie ſehr zuſammengeſetzt und ſchwierig auszuführen iſt. Weit mehr ſind die Schei-

benſchlöſſer nach dem Prinzipe von Nr. 26 (mit einer, zwei oder vier Scheiben, je nach der Anzahl vorhandener Riegel) und die Schlöſſer mit Hebelwerk, wie das nun folgende, im Gebrauch. Aus dieſem Grunde ſind die Einzelheiten des Schloſſes mit Verzahnung größtentheils nur angedeutet, einige ſogar völlig übergangen worden.

28) Taf. 284, Fig. 8 bis 10: Eintouriges Kaſſenſchloß mit deutſchen Riegeln und Hebel-Mechanismus. — Fig. 8 iſt die Anſicht des vollſtändigen Schloſſes (jedoch ohne die Deckplatte); Fig. 9 zeigt den größten Theil des Schloſſes, nachdem die Riegel herausgenommen ſind; Fig. 10 bietet vier Anſichten eines Riegels dar, nämlich: obere Anſicht A; Seitenanſicht B; Anſicht vom vordern oder Kopfende C; und Anſicht vom hintern Ende D. Alle vierzehn Riegel ſind gänzlich einander gleich, und haben keine Zuhaltung, ſondern bloß Federn a, welche ſich hinter die Riegelköpfe lehnen und völlig in der Art wirken wie die Feder eines deutſchen oder Halbtour-Schloſſes. Die Spiral-Windungen dieſer Federn ſind durch ein eiſernes, auf das Ende des Federſtiftes aufgeſchraubtes Scheibchen verdeckt, wodurch man hauptſächlich den Staub abhalten und eine gewiſſe Zierlichkeit erreichen will. b, b b, ... ſind kleine, am Schloßbleche angeſchraubte Stäbchen oder Leiſten von ſchwalbenſchwanzartiger Querſchnittsgeſtalt, auf welchen ſich die Riegel mittelſt ihres entſprechenden Einſchnittes c (Fig. 10) ſchieben.

Der Schlüſſel (für welchen unter der Büchſe A ein Eingerichte angebracht iſt) wirkt unmittelbar nur auf den Mittelriegel BC, der in den Klammern D, E ſeine Führung findet, und ein eintouriger franzöſiſcher Riegel mit Zuhaltung F und Zuhaltungsfeder H iſt. Die letztere hat man aus Fig. 9 weggelaſſen, wo nur ihr Stift G geſehen werden kann, wie auch mit den Federn der deutſchen Riegel der Fall iſt. BC iſt an dem Ende B mit einer Leiſte IK feſt verbunden, welche (bei der Bewegung in der Richtung des Pfeils, Fig. 8) die drei Riegel 1, 2, 3 in das Schloß zurückzieht, indem ſie dieſelben vorderhalb ihrer gekröpften Enden e (Fig. 10) faßt. Das Hereinziehen der übrigen Riegel geſchieht durch Vermittlung mehrerer Hebel, wie aus den Zeichnungen faſt

ohne Erklärung deutlich wird. Der Mittelriegel oder Hauptriegel B C dreht vermöge ſeines Zahnes d den zweiarmigen Hebel P, und zieht dadurch die Stange L M in entgegengeſetzter Richtung. Dieſe bewegt mittelſt N O die Riegel 4, 5, 6. Die Riegel 7, 8, 9, 10 empfangen ihre Bewegung von der Stange oder Leiſte Q R, welche in Leitungen x x geht, und von den Anſätzen f, f des Hauptriegels mittelſt der Winkelhebel T, T getrieben wird. Eben ſo iſt im Weſentlichen der Mechanismus f′, f′, Q′ R′, T′ T′ für die Riegel 11, 12, 13, 14 beſchaffen. Es ſpringt in die Augen, daß das Hebelwerk auf mancherlei Weiſe abgeändert werden kann, wie es in der That ſehr oft geſchieht.

Aus dem Obigen ergibt ſich, zumal bei einer etwas aufmerkſamen Betrachtung der Figuren, a) daß jeder einzelne der Riegel 1, 2, 3, ... 14 durch nichts Anderes als ſeine Feder a vorgeſchoben erhalten wird, und demnach völlig unabhängig von allen übrigen Riegeln iſt, indem durch das etwaige Zurückſchieben deſſelben, mittelſt eines auf den Kopf ausgeübten Druckes, weder einer der andern mitgenommen, noch ſelbſt dieſen andern irgend eine Gewalt angethan wird; b) daß dagegen beim Öffnen des Schloſſes alle Riegel gleichzeitig ſich zurückziehen, indem ihre Verbindung mit dem Haupt- oder Mittelriegel B C dieß nothwendig mit ſich bringt, ſobald letzterer mittelſt des Schlüſſels geſchoben wird; c) daß die Zuhaltung des Mittelriegels, obſchon ſie die äußeren Riegel ſelbſt nicht feſthält, doch den Vortheil hat, die Federn dieſer letztern für beliebige Zeit unwirkſam und das Schloß offen zu erhalten. Die erwähnte Zuhaltung wirkt demnach, in Beziehung zu den äußern Riegeln betrachtet, nicht ſowohl wie eine eigentliche Zuhaltung, als vielmehr wie die (S. 465.) bei der Beſchreibung des deutſchen Schloſſes erwähnte Sperrung, welche das Herausziehen des Schlüſſels geſtattet, ohne daß die Riegel wieder vorſpringen.

F. **Vorlegſchlöſſer** (**Vorhängſchlöſſer**, **Hängſchlöſſer**). — Sie werden mittelſt eines **Bügels** auf bekannte Weiſe an die zu verſchließenden Gegenſtände angehängt, und ſind ſtets nur von einer Seite zu verſchließen; ſofern man nicht etwa (wie dieß als Künſtelei geſchieht) zwei Riegel anbringt, die alsdann getrennte Schlüſſellöcher auf beiden Seiten

des Schloſſes haben. Der Schloßkaſten beſteht in der Regel aus zwei viereckigen, runden, dreieckigen oder verſchiedentlich ausgeſchweiften Eiſenplatten, zwiſchen welchen, am Rande ringsherum, ein Umſchweif eingeſetzt und durch Vernietung befeſtigt wird. Zu dieſem Zwecke dienen entweder eigene Umſchweifſtifte, wie bei anderen Schlöſſern, oder kurze Zäpfchen, welche durch Ausfeilen des Randes am Umſchweife ſelbſt gebildet ſind. Die einen wie die anderen werden in Löcher der Platten eingeſteckt und am durchgehenden Ende vernietet. Der Bügel iſt gewöhnlich an einem Ende um einen durch ihn ſelbſt und durch beide Platten geſteckten, vernieteten Stift wie mittelſt eines Charniers beweglich, tritt mit dem andern Ende durch eine Öffnung des Umſchweifes in das Innere des Schloſſes, und beſitzt an dieſem alsdann verborgenen Ende ein Loch, in welches der Kopf des Riegels beim Verſchließen ſich einſchiebt. Manchmal (jedoch nur bei großen Schlöſſern) kommt es auch vor, daß man den Bügel nicht, wie eben beſchrieben, zum Umdrehen um einen Charnierſtift einrichtet, ſondern beide Enden deſſelben durch den Umſchweif hineingehen und durch Riegel im Schloſſe feſthalten läßt. Dieſe Anordnung iſt, weil der Bügel beim Öffnen ganz von dem Schloſſe getrennt wird, unbequem, gewährt aber inſofern größere Sicherheit gegen Aufbrechen, als ſonſt der Charnierſtift zuweilen der Gefahr unterliegt, herausgeſchlagen zu werden. Doch iſt dieſe Unvollkommenheit der gewöhnlichen Einrichtung, unter Vorausſetzung einer zweckmäßigen und gehörig feſten Bauart, von keiner erheblichen Bedeutung, wie weiter unten gezeigt werden wird. Da die Vorlegſchlöſſer, wegen ihrer völligen Zugänglichkeit, mehr als andere Schlöſſer den Verſuchen zu widerrechtlichem Öffnen bloßgeſtellt ſind und alſo einer Sicherung des Schlüſſelloches bedürfen: ſo verſieht man ſie in der Regel mit einem Dorne und dem gemäß den Schlüſſel mit einem gebohrten Rohre; ja die beſſern erhalten nicht ſelten einen Schlüſſel mit figurirtem Rohre, und ebenfalls ſehr häufig ſind hier Vexiere an den Schlüſſellochdeckeln im Gebrauch. Zu Mittelbruch-Beſatzungen bietet meiſt die geringe Höhe oder Dicke des Schloſſes nicht genügenden Raum, daher das Eingerichte entweder ganz fehlt, oder ſich auf eine Reifbeſatzung beſchränkt. Übrigens macht man manche Vorlegſchlöſſer eintourig, andere

hingegen (namentlich große) zweitourig. Da, beſonders im letzteren Falle, oft der Raum für die Bewegung eines geraden Riegels nicht groß genug iſt, ſo gibt man bei vielen ſolchen Schlöſſern dem Riegel die Geſtalt einer um ihre Achſe ſich drehenden Scheibe, woran ein in den Bügel eintretender Haken ſich befindet. Mit dieſer Abänderung können ſelbſt ſehr kleine Vorlegſchlöſſer zweitourig hergeſtellt werden, was zu feſterer Verſchließung beiträgt. Die wichtigſten der ſo eben angedeuteten Verſchiedenheiten gehen verſtändlicher aus folgenden Beiſpielen hervor.

29) Taf. 277, Fig. 36 bis 42: Eintouriges Vorlegſchloß mit geradem Riegel. — Fig. 36 ſtellt dieſes Schloß in der Hauptanſicht vor, nachdem die vordere Platte davon abgenommen iſt; Fig. 37 gibt einen Längendurchſchnitt durch die Mitte (nach $\alpha\beta$ in Fig. 36); Fig. 38 zeigt den Riegel und die Zuhaltung in der obern Anſicht; Fig. 39 den Riegel allein in der Flächenanſicht (übereinſtimmend mit Fig. 36); Fig. 40 die Zuhaltung in der Flächenanſicht; Fig. 41 den Riegel nebſt einem Theile der hintern Platte, in der Anſicht vom rechten Ende; Fig. 42 den Schlüſſel.

In Fig. 36 erkennt man die Geſtalt der beiden Schloßplatten vollſtändig an der hier ſichtbaren hinteren Platte C; die vordere B (Fig. 37), in welcher das Schlüſſelloch o ſich befindet, iſt, hiervon abgeſehen, jener ganz gleich. Der Schlüſſellochdeckel D′ dreht ſich um einen vernieteten Stift d, kann alſo ohne Weiteres bei Seite geſchoben werden, wenn man den Schlüſſel einbringen will, und dient in dieſer einfachen Geſtalt nur dazu, Staub und andere Unreinigkeit von den inneren Theilen abzuhalten. Der Umſchweif E iſt mittelſt der vier Umſchweifſtifte l befeſtigt, und umfaßt den ganzen Rand der Platten bis auf die einzige Unterbrechung bei k (Fig. 36), welche den Bügel D einläßt. Dieſer hat bei g das Loch zur Aufnahme des Riegelkopfes, bei h i den ihm als Drehungspunkt dienenden Stift. Jede der Platten enthält oben zwei Vorſprünge e, f, von welchen e, e zu beſſerem Schutze des Bügels an ſeinem ſchwächſten Ende, f, f aber zur Anbringung des Charnierſtiftes dienen. Letzterer iſt am beſten ſo zu machen, daß er, ſo weit er durch den Bügel geht, die von dem Kreiſe h angezeigte Stärke hat, dagegen an beiden Enden einen dünnen

Zapfen wie i beſitzt. Dieſe Zapfen gehen dann durch paſſende Löcher der Plattenanſätze f, und ſind außen auf denſelben vernietet. Bei dieſer Beſchaffenheit des Stiftes kann derſelbe nicht mittelſt einer Punze herausgeſchlagen werden, wie der Fall ſeyn würde, wenn er in ſeiner ganzen Länge gleiche Dicke hätte, folglich die Löcher in f eben ſo groß wären als das Loch im Bügel. Übrigens iſt es zwar angemeſſen, den Stift auf die eben angedeutete Weiſe zu formen, es würde jedoch auch ohne dieſe Vorſicht die Beſeitigung des Charnierſtiftes nicht ſogleich die Aufhebung des Bügels möglich machen, weil die durch den Riegel bewirkte Befeſtigung am vordern Ende hiergegen ein Hinderniß iſt, wenn nur der Bügel bei k ordentlich in die Öffnung des Umſchweifes paßt und auch auf dem Riegel nicht bedeutend ſchlottert.

Der Riegel A ſchiebt ſich einerſeits mit dem ſchwalbenſchwanzförmigen Ende ſeines Schaftes in der Klammer oder Studel n, welche mittelſt zweier Zäpfchen in die Platte C eingenietet iſt (ſ. Fig. 41); anderſeits mit ſeinem gekröpften und dickern Kopfe m in einem paſſenden Loche des eben ſo befeſtigten Stückes F (Fig. 36, 37). a iſt der an der Platte C feſtgenietete und bis in das Schlüſſelloch der Platte B reichende Dorn für das Rohr a' des Schlüſſels (Fig. 42); b c das Eingerichte, wozu der Schlüſſelbart die Einſchnitte b', c' enthält. Die Zuhaltung I, II, III, IV dreht ſich bei I um einen runden unbeweglichen Stift, und trägt einen vierkantigen Zahn oder Zapfen III, welcher in die Kerben p, q des Riegels einfällt, und alſo hier das iſt, was bei Zuhaltungen von gewöhnlicher Form der Zuhaltungs-Haken. V iſt die Zuhaltungsfeder, welche ihre Befeſtigung bloß dadurch erhält, daß ſie zwiſchen den Umſchweif E und einen der Umſchweifſtifte eingeklemmt wird.

30) Taf. 277, Fig. 16 bis 19: **Eintouriges Vorlegſchloß mit geradem Riegel und abgeänderter Zuhaltung.** — Fig. 16 Anſicht des ganzen Schloſſes nach Beſeitigung der vordern Platte; Fig. 17 Flächenanſicht des Riegels; Fig. 18, 19 zwei Endanſichten des Riegels, nämlich Fig. 18 vom Kopfende, und Fig. 19 vom Ende des Schaftes. — Zur Befeſtigung des Umſchweifes an den Platten iſt hier der erſtere ſowohl vorn als hinten mit ſechs Zäpfchen r verſehen, wodurch eigene,

an dem Umſchweife angenietete Umſchweifſtifte erſpart werden. Dieſe Einrichtung gewährt jedoch bei großen Schlöſſern nicht die genügende Feſtigkeit. Der Schlüſſel zu dem gegenwärtigen Schloſſe hat einen maſſiven Schaft, deſſen Ende von dem Loche u der hinteren Platte aufgenommen wird; dieſes Loch iſt von außen durch ein aufgenietetes, die Symmetrie mit dem Schlüſſelloch-deckel der vordern Platte herſtellendes Plättchen zugedeckt. Der Schlüſſelbart hat die in Fig. 16 punktirt angegebene Schweifung; das Eingericht beſteht aus einem einzigen, auf der Hinterplatte angebrachten Reifen w w. n n und l l ſind die Vorſprünge der hintern Platte, welchen zwei gleiche der vordern Platte gegenüber ſtehen, um den Bügel zwiſchen ſich zu nehmen; e iſt der Charnierſtift des Bügels; i das mit dem Loche verſehene Ende, in welches der Kopf b des Riegels A eingreift; s die Führung des Riegelkopfes, ein auf der Hinterplatte angenietetes, mit einem paſſenden Loche verſehenes Eiſenſtück; m ein Schlitz im Riegelſchafte, mit welchem derſelbe auf dem unbeweglichen Stifte o gleitet. Das Schaftende des Riegels bildet einen rechtwinkelig aufſtehenden Rand a, von welchem der unterſte Theil c als eine Art Zahn weiter hervorſpringt. Auf dieſen Zahn c legt ſich die Zuhaltung B mit ihren Kerben t und v. Die Zuhaltungsfeder f iſt aus einem Ganzen mit der Zuhaltung ſelbſt gearbeitet, was zur Vereinfachung beiträgt, aber bei großen Schlöſſern eine zu unvollkommene Einrichtung ſeyn würde.

31) Taf. 281, Fig. 3 bis 5: **Kleines zweitouriges Vorlegſchloß mit Scheibenriegel.** — Fig. 3 Hauptanſicht, mit Weglaſſung der vordern Platte; Fig. 4 Seitenanſicht; Fig. 5 zwei Anſichten des Schlüſſels.

Der Umriß der Schloßplatten iſt in Fig. 3 durch die Buchſtaben c d e f g h i c angegeben, von welchen einige auch in Fig. 4 vorkommen; der Umſchweif hat die aus der erſtgenannten Abbildung erſichtliche kreisförmige Geſtalt. k iſt der Bügel mit ſeinem Charnierſtifte l. m n (Fig. 4) bezeichnet den Schlüſſellochdeckel, und o p ein gleiches, aber feſt angenietetes Stück auf der hintern Platte, welches nur der Symmetrie wegen vorhanden iſt. Der Riegel, deſſen Haken q r in das Loch des Bügels eingreift, wie Fig. 3 zeigt, dreht ſich um einen auf der Hinterplatte unbeweg-

lich ſtehenden Stift s, und iſt von dieſer Platte ſo weit entfernt, daß in dem Zwiſchenraume ein Arm v w der Zuhaltung v w x Platz hat. Letztere iſt ein zweiarmiger Hebel, deſſen Drehungspunkt bei w durch einen in die Hinterplatte eingenieteten Stift gebildet wird. x bedeutet den Zuhaltungshaken, für welchen der Rand des Riegels die Kerben 1, 2, 3 enthält. Die Zuhaltungsfeder y z umfaßt den Stift w, lehnt ſich mit y an den Umſchweif und mit z an den Zuhaltungshaken. Die Ausſchnitte t, u am Riegel dienen als Angriffe für den Schlüſſelbart, der dem Riegel eine drehende Bewegung um s ertheilt, nachdem er den in ſeinem Wege liegenden Arm v w der Zuhaltung aufwärts gedrückt und dadurch den Haken x ausgehoben hat. Der Schlüſſel hat ein hohles Rohr a', welches auf den Dorn a paßt, wie die Punktirung in Fig. 3 andeutet; b b iſt das aus einem einzigen Reifen beſtehende Eingericht, wozu der Einſchnitt b' im Schlüſſelbarte (Fig. 5) paßt.

32) Taf. 278, Fig. 10: Größeres zweitouriges Vorlegſchloß mit Scheibenriegel. — Die, im Vergleich mit dem vorhergehenden Schloſſe etwas abgeänderte Geſtalt und Stellung des Riegels, der Zuhaltung und der Zuhaltungsfeder ergibt ſich ohne Erklärung aus der Zeichnung ſelbſt. Auf dem vierkantigen Ende des Stiftes, welcher dem Riegel als Drehungsachſe dient, ſteckt eine Spreitzfeder r, s, welche ſich mit ihren beiden Enden gegen die (hier weggenommene) vordere Schloßplatte ſtützt, und dadurch denſelben Dienſt leiſtet, wie die Schleppfeder an gewöhnlichen Schlöſſern mit geradem Riegel.

33) Taf. 282, Fig. 25 bis 31: Ringſchloß nach älterer Konſtruktion; und

34) Taf. 283, Fig. 9 bis 16: Ringſchloß nach Regnier's Bauart ſind bereits vollſtändig beſchrieben worden (S. 489 bis 497).

V. Verfertigung der Schlöſſer.

Die Arbeiten, welche bei der Verfertigung der Schlöſſer vorfallen, ſtimmen dem größten Theile nach mit jenen zur Herſtellung anderer Gegenſtände aus Eiſen überein, und ihre Beſchreibung kann in ſo fern hier nicht beabſichtigt werden. Nament-

lich bei den meiſten Beſtandtheilen der gewöhnlichen Schlöſſer beſchränken ſich die Operationen, durch welche ſie dargeſtellt werden, hauptſächlich auf das Schmieden und Ausfeilen, wozu noch bei beſſerer Arbeit das Abſchmirgeln kommt, während anderſeits bei den ordinärſten Schlöſſern ſelbſt die Feile ſehr wenig angewendet wird. Manche Beſtandtheile, insbeſondere bei kleinen Schlöſſern, werden aus Blech zugeſchnitten und nach Erforderniß gebogen. Die im Handel vorkommenden, fabrikmäßig verfertigten kleinen Schiebladen- und Schrankſchlöſſer (wie z. B. Fig. 29, Taf. 275) werden zum Theil mittelſt Maſchinen erzeugt. Man ſchneidet nämlich die Schloßplatten, ja zuweilen ſelbſt die Riegel aus Eiſenblech mittelſt des Durchſchnitts, wobei zugleich alle nöthigen Löcher in dieſen Theilen entſtehen; macht auch die Zuhaltungen mit ihren Federn, und ſo viel möglich alle übrigen Beſtandtheile, aus Blech: wodurch das Schmieden ganz oder faſt ganz, das Feilen großentheils erſpart, und die Herſtellung ungemein beſchleunigt wird. Freilich befriedigen ſolche Schlöſſer oft nicht einmal die mäßigſten Anforderungen hinſichtlich der Güte und Dauerhaftigkeit.

Wenn ſo auf der einen Seite die Schloſſerarbeit ſich manchmal den geringſten der Metallwaaren anſchließt, reicht ſie dagegen auf der andern Seite in gewiſſen Fällen den feineren mechaniſchen Kunſtwerken die Hand, wie denn ſchon ſorgfältig ausgeführte, übrigens nach allgemein gewöhnlicher Art konſtruirte franzöſiſche Schlöſſer eine ziemliche Kunſtfertigkeit erfordern, und dieß noch mehr mit den Kombinationsſchlöſſern der Fall iſt, unter denen das Bramah'ſche wegen der Zartheit einiger ſeiner Theile ſogar für den Uhrmacher eine nicht unwürdige Aufgabe darbietet.

Bei einer ſo unendlich großen Verſchiedenheit im Baue und in der mehr oder weniger vollendeten Ausführung der Schlöſſer iſt es nicht möglich alle vorfallenden Arbeiten im Einzelnen genau auseinander zu ſetzen, ohne in eine dem Zwecke dieſes Artikels widerſprechende Weitläufigkeit zu gerathen. Man müßte einen ſehr großen Theil deſſen hier anführen, was an Werkzeugen und Verfahrungsarten in faſt allen Metallarbeiter-Werkſtätten vorkommt und ſchon in anderen Artikeln der Encyklopädie erörtert iſt. Deßhalb beſchränkt ſich die folgende Darſtellung auf ſolche Ge-

Digitized by Google

genſtände, welche der Schloſſerkunſt eigenthümlich ſind, und durch die beſondere Form oder Beſchaffenheit gewiſſer Schloßtheile bedingt werden.

Die Schloßkäſten werden, wie ſchon früher erwähnt, entweder aus Eiſen oder aus Meſſing verfertigt. Eiſerne ſetzt man in der Regel aus drei Theilen zuſammen, nämlich dem Schloßbleche, woran durch rechtwinkelige Aufbiegung der einen Seite der Stulp gebildet wird; dem Umſchweife, welcher ein in Form eines ⊔ gebogener Streifen iſt, und mittelſt der ſchon bekannten Umſchweifſtiſte auf den übrigen drei Seiten des Bleches angenietet wird; endlich dem Schloßdeckel, über deſſen Geſtalt und Anbringung bereits das Nöthige vorgekommen iſt. Dieſe drei Hauptbeſtandtheile des Kaſtens werden bei Schlöſſern von nicht bedeutender Größe gewöhnlich aus Eiſenblech gemacht, bei großen Schlöſſern dagegen, wo ſie eine beträchtlichere Dicke haben müſſen, aus Stabeiſen geſchmiedet. Ein ſeltenes Kunſtſtück, welches nur unnöthige und nutzloſe Arbeit verurſacht, iſt es, wenn man den Kaſten von Hausthürſchlöſſern im Ganzen ſchmiedet, wobei noch der Nachtheil entſteht, daß die Ausfeilung des Innern weit mühſamer wird. Meſſingene Schloßkäſten werden zuweilen in einem Stücke gegoſſen (in welchem Falle man auf eine ſaubere Ausarbeitung der inneren Fläche faſt nothwendig verzichten muß); meiſt aber aus Schloßblech, Stulp und Umſchweif, die man einzeln von Meſſingblech macht, mittelſt Schlagloth zuſammengelöthet.

Die äußere Vollendung des Schloßkaſtens geſchieht in jedem Falle (ausgenommen wenn man denſelben mit einem undurchſichtigen Lacke überzieht, oder wenn das Schloß zu der allergeringſten Sorte gehört) durch Abfeilen und Schmirgeln; meſſingene Käſten werden ſogar polirt, da man ſie nie in anderer Abſicht, als der Zierlichkeit halber den eiſernen vorzieht. Beim Abfeilen (Beſtoßen) des Umſchweifes und Stulpes auf den äußern Flächen muß der ganze ſchon zuſammengeſetzte Kaſten in den Schraubſtock eingeſpannt werden. Hierzu bedarf man, um ihm eine gehörig feſte Lage zu geben, eines Hülfsmittels, weil zwar der eine Backen des Schraubſtockmaules hinlängliche Stützpunkte auf dem Schloßbleche findet, dagegen aber der andere Backen an dem ſchmalen Rande des Umſchweifes nicht feſt genug faſſen kann. Die-

ſes Hülfsmittel iſt der Beſtoßwinkel (Taf. 280, Fig. 1 und 2 in zwei Anſichten; Fläche und Kante), ein dicker eiſerner Winkel, den man mit einer ſeiner breiten Flächen auf zwei an einander ſtoßende Ränder des Umſchweifes (z. B. VWY oder WYZ in Fig. 1, Taf. 276) legt, wonach man Kaſten und Beſtoßwinkel gleichſam wie ein Ganzes in den Schraubſtock ſetzt. Es verſteht ſich hierbei von ſelbſt, daß die Kante des Beſtoßwinkels nicht über die Fläche des Umſchweifes nach oben hervorſtehen darf, um der Feile nicht im Wege zu ſeyn; und daß man Beſtoßwinkel von verſchiedenen Größen haben muß.

Die Schlüſſellöcher in den Schloßdeckeln (und bei zweiſeitig zu ſchließenden Schlöſſern auch im Schloßbleche) werden, wenn der Bart keine Schweifung hat, gewöhnlich mittelſt einer Schlüſſellochſcheibe und des dazu gehörigen Durchſchlages ausgeſchlagen; bei geſchweiften Schlüſſellöchern wird nur der runde Theil (mittelſt eines gewöhnlichen runden Durchſchlages) gelocht, die Schweifung aber eingefeilt, wozu man nöthigen Falls eigene Schweiffeilen (Bd. V. S. 576) anwendet. Die Schlüſſellochſcheibe bietet, wenn ſie nebſt dem Schlüſſellochdurchſchlage die im Artikel Durchſchlag (Bd. IV. S. 480) beſchriebene Einrichtung hat, zwei Unbequemlichkeiten dar. Zuerſt fällt in die Augen, daß, wenn das Blech auf der Lochſcheibe liegt, folglich die Öffnung der letztern dadurch verdeckt iſt, man nicht ſehen kann, ob der Durchſchlag genau auf dieſe Öffnung trifft. Thut er dieß nicht, ſo mißlingt die Arbeit, und es wird entweder die Lochſcheibe oder der Durchſchlag beſchädigt. Ferner geſchieht es auch leicht, daß durch raſches, kräftiges Schlagen mit dem Hammer der Durchſchlag tiefer als gerade nöthig in die Lochſcheibe eindringt, ſich darin feſt einklemmt, und nur mit Mühe und Zeitverluſt wieder daraus loszumachen iſt. Dieſen beiden Unvollkommenheiten wird dadurch abgeholfen, daß man dem Werkzeuge die auf Taf. 280 abgebildete Geſtalt gibt. Fig. 44 iſt der Aufriß des Durchſchlages, Fig. 45 die Anſicht ſeiner untern Endfläche, Fig. 46 der Grundriß und Fig. 47 der Aufriß der Lochſcheibe. Vermöge der viereckigen Geſtalt des Zapfens x, welcher in die gleichgeſtaltete Öffnung x′ paßt und mit ſeinen Winkeln den Umkreis des im Bleche ſchon vorhandenen runden Loches be-

rührt, kann der Durchſchnitt gar nicht anders als richtig aufgeſetzt werden; und indem nur der unterſte Theil m des Durchſchlages die Größe der Öffnung m′ hat, der obere Theil hingegen dicker iſt und dadurch einen rechtwinkeligen Abſatz a a bildet, wird ein zu tiefes Eindringen in die Lochſcheibe verhindert.

Die Verfertigung des Riegels, als eines im Allgemeinen ſehr einfachen Eiſenſtücks, erfordert keine Erläuterung, da derſelbe ſeine Geſtalt faſt vollſtändig ſchon durch das Schmieden erhält, und mittelſt der Feile gänzlich ausgebildet wird. Nur zur Hervorbringung des Schlitzes, womit der Riegel gewöhnlich auf einem vom Schloßbleche hervorragenden Stifte hin und her gleitet (z. B. m in Fig. 4 und 14, Taf. 282), kommt ein eigenthümliches Werkzeug in Anwendung, nämlich der Sternkeil (Bd. IV. S. 480), deſſen Spitze man in ein kleines, vorläufig mittelſt eines flachen Durchſchlages gemachtes Loch einſetzt, worauf man ihn vermittelſt Hammerſchlägen ſo weit als nöthig durchtreibt.

Die Zuhaltung wird in der Regel aus Eiſen geſchmiedet, nur bei kleinen und ſchwachen Schlöſſern aus Eiſenblech geſchnitten und gebogen oder (in einzelnen ſeltenen Fällen) gar aus Meſſing gemacht, welches letztere jedoch, der zu geringen Feſtigkeit wegen, verwerflich iſt. Wie bei der Verfertigung der Zuhaltung zu Werke gegangen wird, ſofern dieſelbe eine der am meiſten gebräuchlichen Geſtalten beſitzt, erhellet aus den Abbildungen auf Taf. 281 (Fig. 25 bis 29). Fig. 28 und 29 ſind zwei Anſichten der Geſtalt, in welcher eine Zuhaltung wie die des Schloſſes Fig. 6, Taf. 276 (vergl. auch Fig. 11 derſelben Tafel) ausgeſchmiedet wird. Der Haken c b iſt durch Anſetzen gebildet; der dünne und ſchmale Theil b a ſtellt, nachdem er zweckmäßig gebogen iſt, den Lappen IV dar, der dünne und breite Theil d e dagegen die Feder V. Leichter und ſchneller, aber weniger gut, geſchieht die Hervorbringung des Zuhaltungshaken auf folgende Weiſe (Fig. 25, 26, 27). Man ſchmiedet das Eiſenſtück Fig. 26 von a bis b ſchmal aus, um den zum Lappen beſtimmten Theil zu erhalten; haut dann mit dem Meißel nach der Linie b c durch die ganze Dicke ein, und biegt dieſen Theil b c rechtwinkelig um, wie Fig. 27 und 25 in zwei Anſichten zeigen. Dieſe Methode iſt darum nicht empfehlenswerth, weil das Eiſen beim Biegen unter rechtem

Winkel leicht einen Bruch bekommt, der dem Zuhaltungshaken alle Verläßlichkeit und Dauerhaftigkeit raubt.

Beim Schmieden eines Schlüſſels wird zuerſt das Ende des flachen Eiſenſtabes zur rohen Geſtalt des Rohres oder Schaftes ausgeſtreckt, der äußerſte Theil davon breit geſchlagen, an beiden Seiten auf der Amboßkante angeſetzt, der ſo gebildete Lappen an den Ecken durch Hämmern abgerundet, der Bart aber durch Anſetzen und durch Einhauen mit dem Schrotmeißel vorgebildet. Es geht auf dieſe Weiſe die Geſtalt hervor, welche Fig. 31 auf Taf. 281 darſtellt. Man ſieht hier in A einen Theil des Eiſenſtabes; bei a den kleinen Lappen, welcher die Grundlage des Ringes oder der Raute iſt; bei b den Schaft, der in der Nähe des Lappens etwas dicker gelaſſen iſt; bei c den Anſatz zur Bildung des Bartes; bei d endlich den mit dem Schrotmeißel gemachten ſchrägen Einſchnitt. Die weitere ſtufenweiſe Bearbeitung wird durch die Fig. 32 bis 36 erläutert. Zunächſt wird mittelſt eines runden Durchſchlages (Bd. IV. S. 478) der Lappen a gelocht (Fig. 32); dann dieſe Öffnung durch Auftreiben auf den ſchlank verjüngten ſtählernen Schlüſſeldorn (Taf. 279, Fig. 20 Anſicht, Fig. 21 Querdurchſchnitt) gehörig erweitert, und der Schlüſſel an der eingehauenen Stelle von dem Eiſen abgebrochen (Taf. 281, Fig. 33). Man ſchreitet nun zum Ausſchmieden des Bartes, welches entweder ganz allein mit dem Hammer auf dem Amboße, oder anfangs ſo und zuletzt in einem Geſenke verrichtet wird. Der Schlüſſel erſcheint nun in der Geſtalt von Fig. 34. Um dem Schafte, der bisher nur ſehr unvollkommen rund war, genauer die erforderliche zylindriſche Geſtalt zu geben, und zugleich auf dem dickern Theile deſſelben, in der Nähe des Riegels, die gebräuchlichen Reifen (wie x oder ähnlich) hervorzubringen, wird ein Geſenk angewendet, aus welchem der Schlüſſel ſo hervorgeht, wie Fig. 35 ihn zeigt. Endlich gibt man dem Ringe durch abermaliges Hämmern auf dem ſchon erwähnten Schlüſſeldorne die längliche Geſtalt (ſ. Fig. 36); und manchmal geſchieht auch die völlige Ausbildung des Ringes noch durch Anwendung eines Geſenkes. Ein beſonders geſchickter und ſchneller Arbeiter kann den Schlüſſel in zwei Hitzen fertig ſchmieden, namentlich wenn er keine Geſenke zu Hülfe nimmt, wodurch freilich die Ausbildung weniger vollkommen iſt und der

Feile mehr Arbeit übrig gelaſſen wird; gewöhnlich aber ſind 3 oder 4, zuweilen ſogar 5 oder 6 Hitzen erforderlich.

Die Schlüſſel-Geſenke, deren Gebrauch ſchon angedeutet wurde, ſind auf Taf. 279, Fig. 22 bis 37, abgebildet. Es kommen dergleichen, wie aus dem Obigen hervorgeht, von dreierlei Art vor, nämlich zum Schafte oder Rohre (welche am allgemeinſten üblich ſind), zum Barte und zur Raute (welche letzteren beiden nicht ſo häufig gebraucht werden, weil wegen der großen Verſchiedenheit der Schlüſſel man ſehr viele ſolche Geſenke haben müßte). Alle dieſe Geſenke ſind als zweitheilige vertiefte Formen zu betrachten, zwiſchen welche das glühende Eiſen gelegt wird, um durch Hammerſchläge, welche auf das Obertheil geführt werden, die Geſtalt der Vertiefungen anzunehmen. Sie beſtehen aus Schmiedeiſen, ſind aber mit aufgeſchweißtem Stahle belegt, und dieſe Stahlbekleidung iſt gehärtet. Näheres von Geſenken überhaupt, welche beim Schmieden vieler eiſerner Gegenſtände angewendet werden, kommt im nächſten Band Artikel Schmieden vor.

Fig. 28 bis 32 dienen zur Erläuterung des Geſenkes, womit der Schlüſſelſchaft fertig ausgeſchmiedet wird. Es bezeichnet Fig. 28 den Grundriß des Untertheils, Fig. 29 den Aufriß deſſelben von der breiten und Fig. 30 den Aufriß von der ſchmalen Seite. a iſt hieran ein vierkantiger Zapfen, womit das Geſenk in das Loch der Amboßbahn eingeſteckt wird, ſo daß die in Fig. 28 abgebildete Fläche in horizontaler Ebene obenauf ſich befindet. Fig. 31 ſtellt das Obertheil im Aufriſſe und Fig. 32 deſſen untere Fläche vor. Es iſt von hammerähnlicher Geſtalt und hat einen hölzernen, etwa 20 Zoll langen Stiel A, der aber, um Raum zu erſparen, in beiden Figuren nicht ganz zu ſehen iſt. Das Obertheil wie das Untertheil enthält zwei faſt halbrunde Rinnen oder Aushöhlungen m und n, von welchen m zur Hervorbringung der Reifen x (Taf. 281, Fig. 35) oder einer ähnlichen Verzierung beſtimmt, daher entſprechend geſtaltet iſt; n hingegen zur Ausbildung des glatten Theiles am Schlüſſelſchafte dient. Beim Gebrauch wird der Schlüſſel in das feſtſtehende Untertheil gelegt, das Obertheil paſſend darauf geſetzt, und auf Letzteres mit dem Schmiedehammer geſchlagen, während man den Schlüſſel nach

und nach um ſeine Achſe dreht, in dem Ausſchnitte n auch ſo viel nöthig nach der Richtung ſeiner Länge verſchiebt, damit er überall gehörig rund wird.

Das Geſenk zum Barte beſteht ebenfalls aus Ober- und Untertheil, aber der Natur der Sache nach darf darin der Schlüſſel weder gedreht noch fortgerückt werden. Fig. 22 iſt der Grundriß des Untertheils, Fig. 23 ein ſenkrechter Durchſchnitt deſſelben nach MN, Fig. 24 ein anderer ſenkrechter Durchſchnitt nach OP in Fig. 22. Dieſes Stück iſt auf allen vier Seiten mit einem ſenkrecht aufſtehenden Rande f verſehen, wodurch das richtige und feſte Aufſetzen des Obertheils erleichtert wird; im Boden ſeines hohlen Raumes enthält es zum Einlegen des Schlüſſels eine faſt halbzylindriſche Rinne b c, welcher ein Ausſchnitt e des Randes f entſpricht, und eine mit b c zuſammenhängende Vertiefung d von der vollen Länge und Breite aber nur der halben Dicke des Schlüſſelbartes. Man kann dieſem Untertheile einen Zapfen (wie a in Fig. 29, 30) geben, um es in das Loch des Amboßes einzuſtecken, oder auch den Zapfen weglaſſen, und das Geſenk geradezu nur auf den Amboß ſtellen. Das letztere iſt in Fig. 23 und 24 angenommen. — Das Obertheil mit ſeinem hölzernen Stiele AB (deſſen Querſchnitts-Geſtalt aus Fig. 27 hervorgeht) iſt Fig 25 im Aufriſſe oder in der Seitenanſicht, Fig. 26 in der Anſicht von unten abgebildet. Seine Grundfläche iſt ebenfalls mit einer rinnenartigen Aushöhlung für den Schlüſſelſchaft und mit einer viereckigen Vertiefung für den Bart verſehen; erſtere findet man mit b′c′, letztere mit d′ bezeichnet, und es ergibt ſich hiernach von ſelbſt die Art, wie das Obertheil richtig auf das Untertheil aufzuſetzen iſt, ſo wie auch der Gebrauch und die Wirkung dieſes Geſenkes nun keiner weiteren Erklärung bedarf,

Das Geſenk zur Raute iſt in Fig. 33 bis 37 vorgeſtellt. Das Untertheil (Fig. 33 Grundriß, Fig. 34 Aufriß) iſt ringsum mit einem Rande verſehen, und enthält in demſelben einen Ausſchnitt e, um den Schlüſſel einzulaſſen, im Boden aber eine Vertiefung d d für die halbe Dicke der Schlüſſelraute, von welcher ſich eine halbzylindriſche Rinne g bis an den Ausſchnitt e erſtreckt. Fig 35 zeigt das Obertheil in der Seitenanſicht, Fig. 36 dasſelbe von vorn angeſehen (wo C das Ende des durchgehenden Stiels

bezeichnet), Fig. 37 die Anſicht von unten. Die in der letztern Figur bemerkbare Vertiefung d'd'g' iſt jener des Untertheiles gleich. Auch hier wird, wie ſich von ſelbſt ergibt, der zwiſchen Ober- und Untertheil liegende Schlüſſel nicht gedreht und nicht fortgerückt, während man auf das Obertheil mit dem Hammer ſchlägt.

Die ausgeſchmiedeten Schlüſſel unterliegen einer mehr oder weniger bedeutenden nachträglichen Bearbeitung, je nachdem man größern oder geringern Fleiß darauf verwenden will, und die Schlöſſer, wozu ſie gehören, von verſchiedener Art ſind.

Schlüſſel der ordinärſten Art werden bloß blankgefeilt, etwas beſſere nachher mit Schmirgel, den man mit Öl auf ein Stück Holz aufträgt (auch wohl bloß mit zerriebenem Hammerſchlag) geglättet (abgeſchmirgelt), die feinſten am Schafte auf der Drehbank abgedreht, übrigens gefeilt, dann in allen Theilen geſchmirgelt, endlich mit Kalk polirt, zuweilen ſogar an der Raute mit Gravirung verziert. Das Schmirgeln des Schaftes geſchieht bei gedrehten Schlüſſeln gleich auf der Drehbank, bei gefeilten hingegen gewöhnlich zwiſchen zwei halbrund ausgeſchnittenen, im Schraubſtocke zuſammengepreßten Holzſtücken, in welchen man den Schlüſſel mittelſt der Bruſtleier (Bd. II. S. 547) und eines Schlüſſeldrehers herumdreht. Der Schlüſſeldreher iſt von Eiſen geſchmiedet, und hat eine der in Fig. 38, 39 (Taf 279) und Fig. 43 (Taf. 280) abgebildeten Geſtalten. Fig. 38 iſt die Seitenanſicht, Fig. 39 die Endanſicht der erſten Art. Das Werkzeug wird mittelſt ſeines etwas verjüngten vierkantigen Zapfens a wie ein Bohrer in die Bruſtleier eingeſteckt; der doppelte, S-förmige Haken wird durch den Ring des Schlüſſels geſchoben, und dreht den ganzen Schlüſſel um ſeine Achſe, wenn man die Bruſtleier wie beim Bohren in Bewegung ſetzt. Die Kröpfung b am Schlüſſeldreher muß vorhanden ſeyn, damit der Stiel dieſes Werkzeuges nicht der Schlüſſelraute im Wege ſteht, vielmehr der Schlüſſelſchaft eine Stellung annehmen kann, bei welcher ſeine Achſe ziemlich genau mit der Drehungsachſe der Bruſtleier zuſammenfällt. — Hiernach erklärt ſich der andere Schlüſſeldreher (Taf. 280, Fig. 43 in zwei Anſichten) faſt von ſelbſt. Hier iſt wieder a der Zapfen, welcher in die Bruſtleier geſteckt wird, b

die Kröpfung. Der Theil c liegt in der Öffnung der Raute, und das breite Ende d führt die letztere mit ſich im Kreiſe herum.

Iſt die Aufgabe, mehrere Schlüſſel beim Ausfeilen einander völlig gleich zu machen, ſo erreicht man dieß durch Anwendung einer Schlüſſellehre, worüber im Artikel Lehre (Bd. IX. S. 340 — 341) alles Nöthige angeführt iſt.

Geſchweifte Bärte erhalten die Schweifung immer erſt durch das Ausfeilen, wobei nöthigen Falls die ſchon oben erwähnten Schweiffeilen in Anwendung kommen.

Schlüſſel zu Eingerichten müſſen mit den hierzu erforderlichen Einſchnitten im Barte verſehen werden. Der Mittelbruch (wie a b, Fig. 13, Taf. 275), welcher breit und gerade iſt, wird mit der Säge eingeſchnitten; eben dieß kann auch mit einfachen geraden Einſchnitten zu Reifbeſatzungen geſchehen (wie 1, 2, 3, 4, Fig. 13, Taf. 281; oder b′, c′, Fig. 23 Taf. 276), zumal wenn der Bart dünn iſt. Die regelmäßige Verfahrungsart aber zur Hervorbringung aller Einſchnitte mit Ausnahme des Mittelbruches beſteht darin, dieſelben mittelſt Meißel (Kreuzmeißel) auszuhauen. Man beräuchert den Schlüſſelbart an einer Kerzen- oder Lampenflamme, ſo daß er von Ruß ſchwarz wird, zeichnet dann mit einer Nadel alle Einſchnitte genau darauf vor, und ſpannt nun, zur Arbeit ſelbſt, den Schlüſſel in die Bartkluppe ein, welche durch Fig. 40 bis 42 auf Taf. 280 vorgeſtellt wird. Fig. 40 iſt ein Aufriß von der breiten, Fig. 42 ein Aufriß von der ſchmalen Seite, Fig. 41 der Grundriß. Die Bartkluppe beſteht aus zwei Eiſenſtücken a b c und c d e, welche bei c durch ein Charnier mit einander zuſammenhängen, und zwiſchen ſich eine, mittelſt der Schraube f befeſtigte, ſtählerne Feder g h haben, ſo daß die Kluppe ſich von ſelbſt öffnet, wenn die ſie zuſammendrückende Kraft nachläßt. Man bringt b und d zwiſchen die Backen des Schraubſtocks, wobei die vorſpringenden Theile a und e oben auf dem letztern ruhen, legt den Schlüſſel, wie die Punktirung bei i m in Fig. 40 anzeigt, mit dem Schafte in die flachrunde Rinne i, während der Bart von k unterſtützt wird, und ſchraubt nun zu, wodurch der Schlüſſel unbeweglich gehalten wird, indem die ſenkrechte Fläche neben k ſich gegen das Ende des Bartes anlehnt. l, l ſind zwei Grübchen, worein

man Öhl gibt, um dieſes, in welches die Meißel fleißig eingetaucht werden müſſen, nahe an der Hand zu haben. Die Kreuzmeißel ſind von der Geſtalt, welche Fig. 50, 51 (doppelte Anſichten von einem kleinen und einem großen Exemplare) darſtellen; ihre bei x befindliche Schneide iſt, wie man ſieht, ſehr ſchmal. Die Art, wie dieſe Meißel gebraucht werden, ergibt ſich von ſelbſt. Man haut die Einſchnitte zuerſt von der einen Fläche des Bartes bis in die Mitte ſeiner Dicke, dann von der andern Fläche ebenfalls bis in die Mitte ein, und ſorgt dafür daß dieſe beiden Hälften nicht nur genau auf einander treffen, ſondern ſich auch unter einem ſtumpfen Winkel begegnen, deſſen Spitze von dem Schlüſſelrohre abgewendet ſteht; etwo ſo, wie beiſpielweiſe die Punktirung zwiſchen m und n in Fig. 40 andeutet. Es iſt nämlich die Abſicht (bei ſauber gearbeiteten Eingericht-Schlüſſeln), daß die Einſchnitte in ihrem Durchgange durch die Dicke des Bartes einen Kreisbogen beſchreiben ſollen, deſſen Mittelpunkt in der Achſe des Schlüſſelrohres liegt (man ſehe z. B. b′, c′ in Fig. 42, Taf. 277, oder r in Fig. 41, Taf. 281); und hierzu bildet der erwähnte ſtumpfe Winkel die Grundlage. Es handelt ſich nachher darum, die Winkel-Geſtalt wirklich in die bogenförmige umzuändern; und dieß geſchieht mittelſt einer andern Art Meißel, der ſogenannten Hohlhauer, womit die Einſchnitte nachgearbeitet werden. Fig. 52 und 53 (Taf. 280) ſtellen einen großen und einen kleinen Hohlhauer, jeden in zwei Anſichten, vor. Man ſieht, daß dieſe Werkzeuge in ihrer untern Hälfte ſehr dünn (daher biegſam und elaſtiſch) ſind, und ſtatt einer ſcharfen Schneide eine ſchmale Kante bei o, o haben. Indem man ſie in die Einſchnitte einbringt (denen ſie ſich vermöge ihrer Federkraft anſchmiegen), ſie zweckmäßig führt, und mit einem kleinen Hammer wie die Kreuzmeißel ſchlägt, arbeiten ſie nach und nach, durch Wegnahme feiner Späne ſowohl als durch Druck, den ſtumpfen Winkel zu einem Bogen aus. Der Erfolg davon iſt, daß die Einſchnitte mit Leichtigkeit auf den gekrümmten Blechſtreifen des Eingerichtes ſich bewegen, ohne merklich breiter zu ſeyn, als jene dick ſind. Sorgſame Arbeiter pflegen die Sauberkeit des Schlüſſels dadurch noch zu erhöhen, daß ſie, nachdem alle Einſchnitte vollendet ſind, den Bart auf beiden breiten Fächen etwas

überhämmern und dadurch die Einſchnitte ein wenig ſchließen, dann aber den Schlüſſel in das mit Öhl und feinem Schmirgel verſehene Eingericht ſtecken und darin eine Weile hin und her drehen. Die Ausgänge der Einſchnitte öffnen ſich dadurch zu beiden Seiten wieder mehr, aber gerade nur ſo viel, als die Dicke der Beſtandtheile des Eingerichtes erfordert. Das Abſchmirgeln des Schlüſſels auf dem Eingerichte (allenfalls ohne vorhergegangenes Hämmern des Bartes) wird überhaupt unerläßlich, um ein genaues Zuſammenpaſſen Beider und eine ſanfte Bewegung des Schlüſſels zu erreichen; wenn nicht letzterer Bedingung durch eine (jederzeit tadelnswerthe) überflüſſige Weite der Einſchnitte ſchon vom Urſprung an Genüge geleiſtet iſt.

Schlüſſel, welche ein hohles Rohr erhalten, verurſachen durch dieſen Umſtand einige, und manchmal ſehr viel, Arbeit mehr. Einfache runde Röhre werden, bevor man ſie äußerlich abfeilt oder abdreht, mit gewöhnlichen Bohrern ſo tief als nöthig ausgebohrt, müſſen aber, um hierbei nicht zu platzen, beim Schmieden etwas dicker gehalten werden, als ſolche, die maſſiv bleiben. Um ein doppeltes rundes Rohr (S. 479. und Taf. 275, Fig. 20) herzuſtellen, wird in das gebohrte äußere Rohr ein kleineres, aus Eiſenblech gebogenes, mit Meſſingloth oder Kupfer gelöthetes, konzentriſch eingeſetzt, und durch Löthung mittelſt eines ähnlichen harten Lothes befeſtigt. Hierbei wird jedoch, der Bequemlichkeit und der ſaubern Arbeit wegen, in der Regel in ſo fern ein eigenthümliches Verfahren beobachtet, als man den Schlüſſel nicht wie ſonſt aus dem Ganzen verfertigt. Man macht nämlich (Taf. 275, Fig. 20) den maſſiven Theil w x des Schaftes nebſt der Raute x y als ein Stück für ſich, und bereitet auch die beiden Röhre in der Länge v w abgeſondert. Dann werden durch eine Löthung bei w die Röhre ſowohl mit einander als mit dem andern Theile des Schlüſſels verbunden.

Auch Schlüſſel mit figurirtem (wenn gleich nicht doppeltem) Rohre werden auf die eben angezeigte Weiſe durch Zuſammenlöthen aus zwei Theilen hergeſtellt, indem ohne dieſe Methode die gute und ſaubere Ausarbeitung des Rohres entweder gar nicht, oder nur mit unverhältnißmäßig großem Aufwande von Mühe Statt finden könnte. Übrigens erfordert die Verfertigung

der figurirten Schlüſſelröhre einige beſondere Werkzeuge und Arbeitsmethoden, zu welchen auch noch diejenigen kommen, welche nöthig ſind, um die in das Schloß zu ſetzenden korreſpondirenden Nebentheile, nämlich den Dorn und das umgehende Rohr darzuſtellen.

Was zunächſt das Schlüſſelrohr ſelbſt betrifft, ſo ſoll, um deſſen Verfertigung zu erläutern, ein Kleeblatt-Schlüſſel als Beiſpiel gewählt werden, wie er in Fig. 13, Taf 277, abgebildet iſt. Wie ſchon oben erwähnt, wird dieſer Schlüſſel aus zwei Theilen a b und b c d zuſammengeſetzt, welche bei b durch Löthung mittelſt Schlagloth mit einander verbunden werden. Der Theil b c d, von dem allein hier die Rede ſeyn muß, wird aus dem Rohen maſſiv geſchmiedet; dann bohrt man, bevor noch der Bart d und das Äußere des Rohres b c gefeilt iſt, durch letzteres von einem Ende bis zum andern ein enges Loch, und bildet dieſes durch Eintreibung gehärteter ſtählerner Dorne zu der Form des Kleeblattes aus. Die Dorne wirken durch Wegſchneiden kleiner Späne, alſo mehr nach Art der Durchſchläge, und man bedarf deren 12 von ſteigender Größe in ziemlich kleinen Abſtufungen. Der kleinſte verändert das runde Loch nur wenig; aber jeder folgende vergrößert es, und nähert ſeine Geſtalt der Vollkommenheit, welche der größte Dorn endlich ganz zu Stande bringt. Nachher erſt wird das Rohr auch äußerlich nach der Kleeblattform genau befeilt und ebenfalls der Bart durch Feilen ausgebildet. Die Geſtalt der erwähnten Dorne geht aus Fig. 21, 22, 23 (Taf. 281) hervor, von welchen Fig. 21 den erſten, Fig. 22 den zweiten und Fig. 23 den zwölften (größten) im Aufriſſe und in der Anſicht der flach abgeſchliffenen Endfläche vorſtellt. Fig. 30 enthält eine Abbildung der ganzen Reihe von Dornen (von jedem nur die Anſicht der Endfläche), in der wirklichen Größe gezeichnet, woraus man die ſtufenweiſe fortſchreitende Ausbildung des Rohres deutlich erkennt. Der Dorn Nr. 1 iſt vierkantig und erzeugt, durch das runde Loch mit vorſichtigen Hammerſchlägen hindurch getrieben, in demſelben vier Kerben an den Stellen, wo nachher die drei Blättchen und der Stiel des Kleeblattes entſtehen; Nr. 2 bis 7 ſind roſenförmig oder vielmehr von der Geſtalt eines Kreuzes mit zugerundeten Armen; Nr. 8 bis 12 endlich haben wirk-

lich die Kleeblattgeſtalt. Fig. 20 zeigt in zwei Anſichten eine Lehre zur richtigen Herſtellung der Dorne. Es iſt dieß eine gehärtete Stahlplatte, in welcher auf den beiden langen Seiten zwölf Einſchnitte 1, 2, 3 ... 11, 12 von ſtufenweiſe zunehmender Breite angebracht ſind. Die Weite oder Breite dieſer Einſchnitte dient als Maß für die Dorne, welche man bei ihrer Verfertigung danach zurecht feilt, um eine genaue Abſtufung in deren Dicke zu erhalten, welche nach dem Augenmaße nicht wohl zu erhalten und mit dem Zirkel unbequem zu meſſen ſeyn würde. Es verſteht ſich hiernach von ſelbſt, daß der Dorn Nr. 1 in den Einſchnitt Nr. 1, der Dorn Nr. 2 in den Einſchnitt Nr. 2 paſſend gemacht wird u. ſ. w. Außerdem enthält die Lehre zwei kleeblattförmige Löcher 11 und 12, welche ein wenig koniſch (auf der einen Seite weiter als auf der andern) ſind, und alſo auf der engern Seite ſpitzwinkelige Ränder haben. Dieſe beiden Löcher haben die Geſtalt und Größe, welche die Dorne Nr. 11 und 12 auf ihrer Endfläche beſitzen müſſen, und dienen zur richtigen Vollendung der genannten beiden Dorne. Da es nämlich bei denſelben mehr als bei den vorausgehenden kleineren auf eine völlig genaue Geſtalt ankommt, ſo begnügt man ſich nicht damit, ſie nach dem Augenmaße auszufeilen, ſondern man ſchlägt ſie zuletzt mit dem Hammer in die gedachten Löcher, von der engen Seite her, ein, wodurch noch kleine Späne davon weggenommen, und ſie ſowohl an Geſtalt als an Größe auf das Schnellſte und Sicherſte berichtigt werden.

Das in dem Schlüſſelloche des Schloſſes anzubringende umgehende Rohr, und der innerhalb deſſelben ſtehende Dorn, welche beide man vereinigt auf Taf. 277 (Fig. 14 Aufriß, Fig. 15 Querdurchſchnitt) abgebildet ſieht, werden auf folgende Weiſe verfertigt. Das umgehende Rohr iſt äußerlich rund; man biegt und ſchlägt es aus einem flachen Eiſenſtücke im Rundgeſenke über einem ſtählernen Dorne, der die Geſtalt wie Fig. 19, Taf. 281 (Anſicht und Querdurchſchnitt) hat. a b iſt der Stiel, woran man den Dorn hält; der Körper b c deſſelben iſt verjüngt, ſowohl um ihn für engere und weitere Röhre gebrauchen zu können, als auch um ihn aus dem darüber zuſammengebogenen Rohre leicht herausbringen zu können. Die Querſchnittsgeſtalt iſt nur annähernd kleeblattförmig, weil der Dorn nur dienen ſoll, das Innere des

Rohres vorzubilden, und die Vollendung durch Ausfeilen (um das umgehende Rohr völlig zur äußern Geſtalt des Schlüſſelrohres paſſend zu machen) doch nie entbehrlich machen kann. Man nimmt eine geſchmiedete Eiſenplatte von der Länge, welche das umgehende Rohr erhalten ſoll, und von ſolcher Breite, daß ſie — zu einem Rohre gebogen — faſt ganz rund um den Dorn herum reicht; ſchlägt ſie, glühend, mit dem Hammer um den Dorn zur Rohrgeſtalt; legt dann Rohr und Dorn mit einander zwiſchen das Ober- und Untertheil eines Rundgeſenkes, und ſchmiedet darin, unter drehender Bewegung des Dorns, das Rohr völlig fertig, wobei es äußerlich eine zylindriſche Form und innerlich die Geſtalt des Dorns erhält. Letzterer wird alsdann herausgezogen, und das Rohr ſowohl von innen als von außen durch Feilen fertig gemacht. Dadurch wird auch der doppelte Abſatz bei m m und n n (Fig. 14, Taf. 277) gebildet. Die Vollendung von außen kann, wenn man will, auch durch Abdrehen auf der Drehbank geſchehen. Das erwähnte Geſenk iſt ein ſolches, wie man überhaupt zum Schmieden zylindriſcher Eiſenſtücke gebraucht. Auf Taf. 99 iſt in Fig. 35 und 36 ein Geſenk dieſer Art in zwei Anſichten abgebildet, und Gebrauch und Wirkung deſſelben wird aus dem deutlich ſeyn, was darüber im V. Bande, S. 583 geſagt iſt; nur hat man ſich an der Stelle des maſſiven Stabes m in jenen beiden Figuren das eiſerne Rohr mit dem darin ſteckenden Dorne vorzuſtellen.

Der in das umgehende Rohr zu ſetzende und am Fuße durch Schlagloth damit zu verbindende eiſerne Dorn wird anfangs gefeilt, erhält aber ſeine völlige Ausbildung durch Einſchlagen in das ſcharfrandige kleeblattförmige Loch 12 der ſtählernen Lehre Fig. 20 (Taf. 281), welche ſchon oben beſchrieben worden iſt. Da eben dieſes Loch zur Ausbildung desjenigen Dorns gedient hat, womit das Innere des Schlüſſelrohres vollendet wurde, ſo folgt von ſelbſt, daß das Schlüſſelrohr genau auf den Dorn des Schloſſes paſſen muß. Übrigens pflegt man, der leichtern Ausarbeitung wegen, dem Dorne nicht ſeiner ganzen Länge nach die Kleeblattgeſtalt zu geben, ſondern nur am äußerſten freiſtehenden Ende auf einem kleinen Theile ſeiner Länge, weil dieß hinreicht, um das gehörige ſaubere Anſehen hervorzubringen, und um den

Eintritt jedes andern Schlüſſels als eines ſolchen, deſſen Rohr die vorgeſchriebene Geſtalt hat, zu verhindern. Nach dem Fuße hin iſt der Dorn viel dünner und ſogar nicht einmal zu einer regelmäßigen Geſtalt befeilt.

Eingerichte werden aus dünnem Eiſenbleche in einzelnen Theilen verfertigt, welche man nachher mit Meſſing oder Kupfer in ein Ganzes zuſammenlöthet. Nur ſehr einfache Reifbeſatzungen werden mittelſt kleiner Zäpfchen, die man an den einzelnen Reifen bei deren Ausarbeitung ſtehen läßt, in entſprechende Löcher des Schloßbleches oder Schloßdeckels eingenietet. Nachdem über die Anbringung der Eingerichte in den Schlöſſern das Nöthige ſchon (S. 481 bis 486) vorgekommen iſt, ſo handelt es ſich hier nur noch um die Mittel zur Darſtellung der einzelnen Beſtandtheile und um deren Vereinigung zu einem Ganzen durch die Löthung. Früherhin, wo ſehr künſtliche Eingerichte weit mehr an der Tagesordnung waren, als ſie es jetzt ſind, mußte man zu deren Verfertigung mancherlei zum Theil ſehr mühſame und weitläufige Methoden nebſt entſprechenden Werkzeugen anwenden. Von dieſen Hilfsmitteln ſind mehrere gegenwärtig faſt ganz veraltet, und aus den Werkſtätten verſchwunden, da man mit Recht aufgehört hat, zuſammengeſetzte und theure Beſatzungen als eins der vorzüglichſten Sicherungsmittel der Schlöſſer zu betrachten. Die jetzt noch mehr oder weniger vorkommenden Methoden zur Herſtellung der Beſtandtheile für Eingerichte ſind folgende: a) das Biegen mit dem Hammer aus freier Hand auf einem kleinen Sperrhorne; b) das Schlagen mit ſtählernen Stangen und Stempeln; c) das Preſſen und Schlagen zwiſchen ſtählernen Ringen; d) das Biegen über Dornen oder in Kluppen, mit Hilfe des Hammers. Dieſe Bearbeitungen geſchehen an dem kalten (nicht glühenden) Bleche, aber ſehr oft iſt es nöthig, das letztere ein oder ein Paar Mal durch Ausglühen wieder weich zu machen, um die Arbeit zu Ende zu führen, ohne daß Brüche entſtehen.

a) Die Verfertigung mit dem Hammer aus freier Hand iſt faſt nur bei ſehr einfachen Beſtandtheilen anwendbar, welche aus nichts weiter als in gehöriger Breite zugeſchnittenen und dann zirkelförmig gebogenen Blechſtreifen beſtehen, wie z. B. auf Taf. 275, c c und e e in Fig. 4, b b in Fig. 3 Taf. 281; auf Taf. 277,

b b, c c und d d in Fig. 20; u. ſ. w. In dieſem Falle, wo es ſich nur um das Rundbiegen der Stücke handelt, bewirkt man dasſelbe durch Hämmern auf dem kegelförmigen Horne eines kleinen Amboßes oder auf einem eigenen Sperrhorne, welches wie Fig. 18 auf Taf. 28 oder ähnlich beſchaffen iſt, und woran der koniſche Theil a Gelegenheit zu Biegungen nach einem kleinern oder größern Halbmeſſer darbietet.

b) Stanzen und Stempel ſind das am meiſten gebräuchliche Hilfsmittel, ſofern es ſich um Herſtellung ſolcher Beſtandtheile handelt, die eine weniger einfache Geſtalt haben. Beiſpielweiſe ſind einige Werkzeuge dieſer Art auf Taf. 280 abgebildet. Fig. 3 iſt der Aufriß und Fig. 4 der ſenkrechte Durchſchnitt einer Stanze B und des dazu gehörigen Obertheiles oder Stempels A; Fig. 5 der Grundriß der Stanze. Beide ſind aus Stahl gemacht und gehärtet, und der Stempel paßt mit den Erhöhungen ſeiner Grundfläche in die Vertiefungen der Stanze. Wird eine kreisrunde, in der Mitte mit einem gehörig großen Loche verſehene Eiſenblechſcheibe auf die Stanze gelegt, der Stempel darauf geſetzt und dann auf den Stiel des letzteren mit dem Hammer geſchlagen, ſo nimmt allmählig das Blech die Geſtalt an, welche E in Fig. 15 (Taf. 281) durchſchnittweiſe darſtellt. Die Vertiefung a im Mittelpunkte des Stempels und das Loch b in der Stanze ſind bloß bei der Verfertigung dieſer beiden Stücke erforderlich. Nachdem nämlich dieſelben geſchmiedet und vorgefeilt, auch mit dem erwähnten Loche verſehen ſind, bildet man ihre runden Grundflächen mittelſt einer Fräſe aus, welche eine Art Senker iſt, und in dem gewöhnlichen Bohrinſtrumente der Schloſſer, der Bruſtleier, gebraucht wird. Die Fräſe zu dem Obertheile A, Fig. 4 (Taf. 280) iſt Fig. 8 vollſtändig im Aufriſſe, und Fig. 9 in der Anſicht von unten abgebildet, und beſteht aus drei Theilen: dem eiſernen Schafte a b c, der ſtählernen Schneidplatte oder eigentlichen Fräſe f, und dem zur Befeſtigung der letztern dienenden eiſernen Keile h. Der Schaft (den Fig. 10, 11, 12 abgeſondert in drei verſchiedenen Anſichten darſtellen) iſt oben mit einer vierkantigen Angel a zum Behuf des Einſteckens in die Bruſtleier verſehen, trägt unten einen zylindriſchen Zapfen c, und enthält in ſeinem mittleren vierkantigen Theile b

einen langen Spalt de (Fig. 11). Die Fräſe f zeigt Fig. 13 in der Flächenanſicht und im Profile, Fig. 14 in der Anſicht von unten; ſie hat nebſt einem viereckigen Ausſchnitte k, deſſen Breite dem Durchmeſſer des Zapfens c entſpricht, bei g, g die Geſtalt, welche zur richtigen Ausarbeitung des Stempels nöthig iſt. Die Kanten dieſer Auszackungen ſind von einer Seite her mittelſt einer ſchrägen Facette zugeſchärſt, um nach Art eines Metallhobeleiſens ſchneidend zu wirken. Man legt die Fräſe f in den Spalt de des Schaftes (ſo daß ihr Ausſchnitt k den Zapfen c umfaßt), und macht ſie durch Eintreiben des Keiles unbeweglich. Dann, das Inſtrument mittelſt der Angel a mit der Bruſtleier verbunden, ſteckt man den Zapfen c in die dazu paſſende Vertiefung a (Fig. 4), und dreht, unter Anwendung des nöthigen Druckes, die Bruſtleier ſo lange um, bis die Schneiden g g der Fräſe (Fig. 8, 13) die Fläche des Stempels A völlig ſo ausgearbeitet haben, wie ſie in Fig. 4 erſcheint. Die Stanze B wird auf gleiche Weiſe, nur mit einer andern Fräſe f′ (Fig. 15), deren Auszackung g′ jener von f entgegengeſetzt iſt, gebildet. Dieſe zweite Fräſe f′ paßt wie f in den Schaft a b c, und wird an deren Stelle darin befeſtigt.

Nach dem Vorſtehenden erklärt ſich die Stanze und der Stempel A, B, Fig. 6, 7, ſo wie die Verfertigung beider, von ſelbſt. In dieſer Stanze erzeugt man einen nach einfacher Winkelgeſtalt aufgetieften Blechring, wie F, Fig. 15 (Taf. 281), im Durchſchnitte vorſtellt. Es ergibt ſich ohne Weiteres, wie man durch Abänderung in der Geſtalt der Stanzen noch mannichfaltige andere Formen hervorbringen kann.

Eine andere Art Stanzen und Stempel, die ebenfalls vieler Modifikation fähig iſt, wird durch die Fig. 16 bis 22 erläutert. Während bei der vorhergehenden Art ein ebener Reif oder eine runde Platte von Blech auf der Fläche vertieft und aufgetrieben wird, beſteht das Eigenthümliche hier nun darin, daß die Aufgabe iſt, einen geraden flachen Streifen in Ringgeſtalt zu biegen und zugleich ſeine Fläche zu wölben oder zu vertiefen. Fig. 16 zeigt (in der Anſicht und im Durchſchnitte) die Form, welche mittelſt der als Beiſpiel gewählten Stanze hervorgebracht wird. Sowohl die ringförmige Biegung als die Bauchung der Fläche

wird zuerſt durch den Hammer vorgebildet, ſo daß dem Stempel nur die Vollendung zu geben übrig bleibt. Die Stanze oder das Untertheil das Werkzeuges (Fig. 20 im Aufriß, Fig. 21 Endanſicht, Fig. 22 Grundriß) iſt ein zylindriſches Stahlſtück l l, welches man an den Enden von unten her, auf die Hälfte abgeſetzt und in der Mitte von oben nach der dem Bleche zu gebenden Geſtalt ausgefeilt hat, wie n zeigt. Mit m, m wird dasſelbe in das Maul des Schraubſtocks gebracht, ſo, daß die Theile l, l oben auf dem letztern ruhen. Die Art, wie der ſchon gebogene und etwas vorgehämmerte Ring von Eiſenblech auf die Stanze gelegt, und nach und nach darauf herumgedreht wird, um allmälig auf ſeinem ganzen Umkreiſe die Bearbeitung zu erleiden, ergibt ſich ohne Weiteres, beſonders wenn man noch den Stempel oder das Obertheil o p (Fig. 17, 18 zwei Aufriſſe, Fig. 19 Anſicht der untern Fläche) betrachtet, welcher eine der Hervorragung n (Fig. 20, 22) entſprechende Vertiefung bei p beſitzt. Dabei iſt nur zu bemerken, daß die konkave Grundfläche p des Obertheiles (Fig. 18) nach etwas größerem Halbmeſſer gekrümmt ſeyn muß, als die Konvexität des Untertheils (Fig. 21).

c) Das Preſſen und Schlagen zwiſchen Ringen, welches zur Formung vieler Beſtandtheile zu Eingerichten angewendet wird, hält gleichſam die Mitte zwiſchen der Anwendung der beiden ſo eben erklärten Hauptarten von Stanzen. Die Natur deſſelben wird aus einigen Beiſpielen ſich ergeben, wobei die Abbildungen auf Taf. 280 zu Hülfe genommen werden müſſen, und wonach man leicht einſehen wird, welcher zahlreichen Modifikationen im Einzelnen auch dieſe Methode fähig iſt. Fig. 25 (Grundriß), Fig. 26 (Aufriß) und Fig. 27 (Durchſchnitt) ſtellen einen zweitheiligen Ring dar, nebſt dem darin fertig gearbeiteten Blechringe e, deſſen Geſtalt beſonders deutlich aus Fig. 27, durch die dunkle Schraffirung, hervorgeht. a iſt ein Ring von gehärtetem Stahle, b eine Scheibe mit einen runden Zapfen c, welcher letztere mit etwas Spielraum (für die zwiſchen beide Theile zu legende Blechdicke) in die Öffnung von a paßt. Man fängt damit an, daß man einen geraden, in gehöriger Breite und Länge zugeſchnittenen Eiſenblechſtreifen reifartig biegt; ſchiebt ihn dann zwiſchen c und a ein, und hämmert den oben hervorſtehenden Theil

ringsum über den (gleichſam als Form oder Modell dienenden) Umkreis von a nieder. Er erhält, wenn dieß nach Ausweis der Zeichnungen geſchieht, eine zweimalige Winkelbiegung; wäre aber der hervorſtehende Theil ſo ſchmal, daß er den äußern Rand der Oberfläche von a nicht erreichte, folglich auch nicht über denſelben herabgebogen werden könnte, ſo bliebe es bei einer einfachen Winkelbiegung. Aus dieſer Andeutung erſieht man, mit Hilfe von etwas Nachdenken, ſehr leicht, daß mehr als eine Geſtalt durch die nämlichen Ringe hervorgebracht werden kann, in welcher Beziehung natürlich der Gewandtheit des Arbeiters Vieles überlaſſen bleibt.

Die Ringe, welche in Fig 28, 29, 30 und in Fig. 31, 32, 33 vorgeſtellt ſind, bedürfen nach dem eben Geſagten faſt keiner Erklärung mehr, indem ſie beide zweitheilig ſind, und auf die nämliche Weiſe gebraucht werden, wie Fig. 25, 26, 27. Nur ergibt ſich von ſelbſt, daß hier das Blech, um zwiſchen die Ringe eingelegt zu werden, ſchon mehr durch Hämmern aus freier Hand vorgebildet ſeyn muß. Indeſſen braucht die Winkelbiegung bei u, u (Fig. 30, 33), welche ihm auf dieſe Art vorläufig gegeben wird, nicht völlig ſcharf und genau zu ſeyn, weil ſie in den Ringen ſelbſt vollendet werden kann, indem man dieſe, nach dem Einlegen des Bleches, mit dem Hammer gegen einander ſchlägt oder durch Einpreſſen im Schraubſtocke gegen einander drückt.

Fig. 34, 35, 36 iſt ein dreitheiliger Ring, bei deſſen Anwendung eine, in der Mitte gelochte, kreisrunde Blechſcheibe zuerſt durch Hämmern ſo viel möglich vorgebildet (aufgetieft), dann zwiſchen die Ringe v, w, x gelegt, und ſammt dieſen im Schraubſtocke ſcharf eingepreßt wird; worauf man noch ihre Ränder (den innern durch einen in die Öffnung von x eingetriebenen runden Dorn, den äußern durch Hammerſchläge) rechtwinkelig umlegt.

d) Zuweilen werden Blechſtreifen im geraden Zuſtande der Breite nach verſchiedentlich gebogen, denen man erſt nachher durch vorſichtiges Hämmern die Zirkelkrümmung gibt. Man bedient ſich bei dieſer unvollkommenen und mühſamen Verfahrungsart ſo genannter **Kluppen**, die mit mancherlei Abänderungen ausgeführte werden können. Als Beiſpiel iſt eine ſolche Kluppe

auf Taf. 280, Fig. 37 und 38, abgebildet. Fig. 37 zeigt dieſelbe (in der Flächenanſicht und zwei Endanſichten) zuſammengeſetzt, nebſt dem darin liegenden ſchon fertig gebogenen Bleche a b c d e; Fig. 38 aber aus einander genommen, ohne das Blech, welches hingegen in Fig. 39 (Flächenanſicht und Profil) beſonders gezeichnet iſt. Die Kluppe beſteht aus drei vierkantigen ſtählernen Stäbchen A, B, C, von welchen an dem einen Ende A zwei Anſätze (f, g), B einen Spalt (l) und C ebenfalls einen Spalt (t) beſitzt; während am andern Ende A und B mit dem Spalte (i, l′) und C mit einem Anſatze (u) verſehen iſt. Die Zuſammenſetzung dieſer drei Theile zu einem Ganzen ergibt ſich hiernach von ſelbſt, indem man ſieht, daß u in die Spalte i, l′, dagegen f, g in die Spalte l, t eingeſchoben wird. Man fängt die Arbeit damit an, daß man dem flachen Eiſenblechſtreifen durch Hämmern die rechtwinkeligen Biegungen c und d ertheilt; legt ihn dann in die Kluppe, die man wie Fig. 37 zuſammenſetzt, und ſchlägt ihn endlich über B und C herum, wodurch die Biegungen a, b und e entſtehen.

Ein dem vorſtehenden verwandtes, jetzt ſehr ſelten gebräuchliches Verfahren beſteht darin, ſtatt der Kluppen ſo genannte Dorne (runde, ovale, viereckige, dreieckige, 3 bis 6 Zoll lange Stäbchen) anzuwenden, das Blech um dieſelben herum zu hämmern, und es dann ſogleich, ſammt den eingeſchloſſenen Dornen, durch Hämmern auf dem Sperrhorne in die Zirkelgeſtalt zu krümmen. Da nach dieſer Behandlung die Dorne nicht mehr unverſehrt beſeitigt werden können, ſo gebraucht man den Kunſtgriff, ſie entweder zu zerſchlagen und ſtückweiſe herauszuſchaffen, oder ſie auszuſchmelzen. Zu erſterem Behufe müſſen ſie aus Stahl beſtehen und nach vollbrachter Biegung gehärtet werden (indem man das Ganze glühend macht und in Waſſer ablöſcht); im zweiten Falle ſind ſie von Meſſing gemacht. Nach der einen wie nach der andern Methode iſt jedoch die Arbeit mühſam und in ſo fern gefährlich, als durch das Glühen leicht das dünne Eiſenblech verbrennt, beſonders aber bei Anwendung ſtählerner Dorne eine Beſchädigung durch die Hammerſchläge entſtehen kann, welche zur Zertrümmerung der Dorne nöthig ſind.

Viel Aufmerkſamkeit und Sorgfalt erfordert das Zuſam-

menſetzen der Eingerichte zum Behufe des Löthens und das Löthen ſelbſt. Um in erſterer Beziehung gleich an einem Beiſpiele das Verfahren zu erläutern, ſoll die in Fig. 9 auf Taf. 281 abgebildete Mittelbruch-Beſatzung gewählt werden, deren einzelne Beſtandtheile in Fig. 15 dargeſtellt ſind. Da dieſe Beſatzung (wie die Mittelbruch-Beſatzungen in der Regel) ſymmetriſch gebaut iſt, d. h. auf jeder Seite des Mittelbruchs die nämlichen Theile, nur in entgegengeſetzter Stellung vorkommen; ſo iſt jeder der gleichen Beſtandtheile nur ein Mal, überhaupt alſo (vom Mittelbruche abgeſehen) nur die Hälfte ſämmtlicher Theile gezeichnet. In dem Durchſchnitte, welcher die obere Hälfte der Fig. 9 ausmacht, ſind dieſelben mit A, B, C, D, E, F benannt; in Fig. 15 führen die Durchſchnitte der einzelnen Beſtandtheile eben dieſe Buchſtaben, während ihre Grundriſſe mit A′, B′, C′, D′, E′, F′ bezeichnet erſcheinen. A iſt der Mittelbruch; B ein auf demſelben ſtehender, auswärts geneigter großer Reifen; C ein kleinerer, nach innen überhängender Reifen; D (bei D″ im Aufriſſe) ein zwiſchen B und C ſenkrecht ſich erhebender Reifen; E ein W förmiger Theil, der mit ſeinem mittlern, von unten her einſpringenden Winkel auf dem obern Rande von D ſitzt; F endlich ein V förmiger Theil, deſſen Winkel ſich an den mittleren Winkel von E anſchließt.

Die Verfertigung aller dieſer Theile geſchieht auf folgende Weiſe. Der Mittelbruch A, A′ wird als eine viereckige Platte ausgearbeitet, welcher man im Mittelpunkte mittelſt eines Durchſchlages ein rundes Loch a gibt, und welche außerdem auf jeder ihrer Flächen bei b b und c c, drei konzentriſche Kreisfurchen, zum Einſetzen der Ränder von B, C, D, erhält. Das Werkzeug zum Einreißen dieſer Furchen iſt der ſogenannte Fräſelbohrer, welchen man im II. Bande, S. 548 beſchrieben und auf Taf. 34, Fig. 36, abgebildet findet. — B, B′ und C, C′ ſind aus Blech flach ausgeſchnittene und nachher durch Hämmern auf dem Sperrhorne koniſch oder trichterartig ausgeſchweifte Reifen. — D, D′, D″ wird aus einem graden Streifen Eiſenblech nur zur Ringform gebogen, wobei man die Enden nicht mit einander vereinigt. Dieſer Theil bekommt am obern Rande vier Zäpfchen 1, 2, 3, 4, die man, ſo wie die richtige Breite des ganzen Stückes, dadurch erzeugt, daß man den noch geraden Blechſtreifen in einer eiſer-

nen oder ſtählernen Lehre, Fig. 23 und 24 auf Taf. 280, zurecht feilt. Dieſes Inſtrument iſt eine Art kleiner Kluppe, aus zwei geraden, durch einen elaſtiſchen Bügel r verbundenen Schenkeln s t, u v beſtehend, und an letztern die Hervorragungen 1, 2, 3, 4 tragend. Man legt einen Streifen Blech von erforderlicher Länge zwiſchen die Schenkel, klemmt ihn darin feſt, indem man das Werkzeug in dem Schraubſtocke einſpannt, und feilt nun alles Überſtehende, namentlich auch zwiſchen den Zähnen 1, 2, 3, 4, weg. — E, E′ iſt in der ſchon oben beſchriebenen, in Fig. 3, 4, 5 (Taf. 280) abgebildeten Stanze geſchlagen, und F, F′ in einer ähnlichen, welche durch Fig. 6, 7 auf Taf. 280 vorgeſtellt wird. Dieſe beiden Beſtandtheile E und F erhalten vier kleine längliche Löcher (ſ. 1, 2, 3, 4 in E′ und F′, Fig. 15), womit ſie auf die Zäpfchen von D, D′, D″ geſteckt werden, und welche man mittelſt der Spitze eines kleinen Sternfeils (Taf. 280, Fig. 54, zwei Anſichten) durchſchlägt.

Wenn auf die im Vorſtehenden angezeigte Weiſe alle Beſtandtheile des Eingerichtes verfertigt, genau auf einander gepaßt und loſe zuſammengeſetzt ſind, bindet man das Ganze mit herumgewickeltem ausgeglühtem Eiſendrahte, damit beim Löthen keine Verrückung Statt finden kann, legt an die Fugen ſchmale, kurze Schnitzel von Meſſingblech, die man durch eingeſtopftes Löſchpapier aus ihrem Platze zu weichen verhindert; umknetet das Eingerichte mit Lehm, der durch Waſſer zu einem Teige angemacht und mit etwas Eiſenhammerſchlag verſetzt iſt; und bringt es, nach völligem Trocknen dieſes Überzuges, in das Eſſenfeuer, wo man es durch mäßiges Ziehen des Blasbalges und unter öfterem Umwenden bis zur Weißgluth erhitzt. Das Meſſing ſchmilzt hierbei und löthet die Beſtandtheile zuſammen, während der Lehmbeſchlag die Luft abhält, und folglich das Verbrennen des Eiſens verhindert. Der Zuſatz von Hammerſchlag zum Lehm macht letztern ein wenig ſchmelzbar, ſo daß er im Feuer dicht zuſammenbackt und nicht durch Bildung ſtarker Riſſe undicht wird, oder gar abfällt. Nach Vollendung des Löthens läßt man das Ganze erkalten, bricht dann den Lehm herunter; putzt das Eingerichte ſauber ab, hilft, wo es etwa nöthig iſt, mit der Feile oder durch Abkratzen nach; macht mit Säge und Feile den großen

Ausſchnitt w x y, ſo wie die kleinen Ausſchnitte z, z im Mittelbruche (Taf. 281, Fig. 9), und rundet endlich auch die Ecken dieſes letztern ab. In die Ausſchnitte z, z werden die Schenkelfüße (welche zur Befeſtigung des Eingerichtes im Schloſſe dienen) eingenietet, wie ſchon (S. 482) erwähnt wurde. Um hierbei das Eingerichte ohne Gefahr einer Beſchädigung im Schraubſtocke einſpannen zu können, nimmt man die Mittelbruch-Kluppe zu Hülfe. Dieſe (Taf. 280, Fig. 48, 49 in zwei Anſichten) iſt von Stahl gemacht, aus zwei durch den elaſtiſchen Bogen c verbundenen Schenkeln a, b gebildet, und auf der innern Fläche der Ränder m n, o p feilenartig rauh gehauen. Man legt den Mittelbruch der Beſatzung zwiſchen a und b, bringt ſodann die Kluppe in das Maul des Schraubſtocks und ſchraubt letzteren zu. Von dem Abſchmirgeln der Beſatzung mittelſt des Schlüſſels iſt ſchon (S. 573) die Rede geweſen.

K. Karmarſch.

Digitized by Google

UNIVERSITY OF MICHIGAN
3 9015 06295 3719
BOUND
SEP 7 1943
UNIV. OF MICH.
LIBRARY

Digitized by Google